

25X1

Page Denied

Next 34 Page(s) In Document Denied

ANALELE INSTITUTULUI DE CERCETARI AGRONOMICE
Seria nouă, Nr. 3, 1952-1953
Vol. XXII

PUTREGAIUL NEGRU SAU PUTREGAIUL USCAT AL VERZEI

de V. BONTEA

INTRODUCERE

Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei (black-leg, foot-rot, dry-rot, canker, drop, Phoma-wilt, Fallsucht, Krebsstrüncke, pourriture des pieds de chou, annerimento del gambo del cavolo, marciume secca del navone, suharia grili, toccemiaia piatnistiști, fomoz capusti etc.) a fost descris pentru prima dată de către Tode în Germania, încă din anul 1791. Tode, găsind această boală în depozite, a considerat agentul patogen ca saprofit și l-a raportat la ceea ce se cunoștea în acel vreme sub denumirea de „Sphaeria”. Pe plante vii în culturi, putregaiul negru al verzei a fost descris pentru prima dată în Franță, în anul 1849, de către Desmazière, care atribuie această boală unei ciuperci identice, în ceea ce privește diagnoza, cu aceea descrisă de Tode, dar pe care o denumește *Phoma lingam* (Tode) Desm. În același an, *Phoma lingam* este descrisă de Roberge (14) pe conopidă, iar în anul 1911 de către Prillieux și Delacroix (26) pe varză de mitref.

Putregaiul negru al verzei s-a răspândit foarte repede și în scurt timp a pătruns în majoritatea țărilor din apusul Europei (Olanda, Danemarca, Elveția, Anglia, Italia etc.). Studii mai amănuințite asupra acestei boli s-au întreprins în Olanda, unde pagubele au fost mai mari, datorită pe de o parte faptului că varza se cultiva înci pe suprafațe însemnate, iar pe de altă parte condițiilor favorabile pentru dezvoltarea bolii. Aceste studii au fost întreprinse de către Ritzema Bos (29) și Quanjer (28), care au semnalat apariția putregaiului încă din anul 1905 și l-au atribuit ciupercii *Phoma oleracea* Sacc.

În țările din estul Europei, putregaiul negru al verzei a fost constatat mult mai tîrziu. În U.R.S.S., el a fost cunoscut abia în 1913-1914 și n-a format obiectul unui studiu mai dezvoltat, nefiind atât de răspândit și atât de pagubitor ca în țările apusene. Serbinov (32), care indică această boală din 1913, o prezintă ca pagubitoare în special în depozite.

Putregaiul negru sau uscat al verzei este cunoscut de asemenea în Africa, Australia și America. În Australia, el a fost descris de către Alpine (14), încă din 1901 pe varză albă și roșie, fiind atribuit ciupercii *Phoma Brassicæ* Thüm. În America a apărut din 1911, fiind studiat

mai amănumit de către Henderson (14), care-l atribuie ciupercii *Phoma lingam* (Tode) Desm.

La noi în țară, putregaiul negru al verzei a fost constatat pentru prima dată în anul 1947, la Stațiunea experimentală legumicicolă Pitaru din reședința București, raionul Răcari, fiind introdus cu sămânță importată.

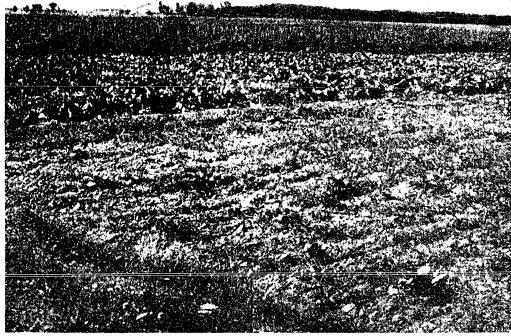


Fig. 1. - Cultură de varză distrusă de *Phoma lingam* (în primul plan), alături de una sănătoasă.

Рис. 1. - Кульптура капусты уничтоженная грибком *Phoma lingam* (на первом плане), рядом здоровая культура.

Mai tîrziu, boala aceasta a fost găsită de noi și în alte localități: Orasul Stalin (regiunea Stalin, raionul Stalin), Cluj (regiunea Cluj, raionul Cluj), Timișoara (regiunea Timișoara, raionul Timișoara), Galați (regiunea Galați, raionul Galați), Pipera (raionul 1 Mai, orașul București) și Tigănești (raionul Snagov), ambele din regiunea București, apoi la Buzău (raionul Buzău), Voinesti (raionul Tîrgoviște) și Borănești (raionul Urziceni), toate din regiunea Ploiești. Atacul a fost mai puternic, distrugînd culturile de varză pe suprafețe întinse, numai în grădinile Stațiunii experimentale Pitaru și ale fermecii alimentare Pipera, unde s-au și organizat experiențele privitoare la studiul evoluției și mijloacelor de combatere a acestor boli. Datorită măsurilor ce s-au luat, focarele de infecție din aceste localități au fost stinse. În toate celelalte localități, nu s-a semnalat decât un număr redus de plante bolnave, în cîteva grădini izolate.

Avînd în vedere paginile pe care le poate produce agentul patogen al putregaiului negru al verzei (60—70% și chiar 100%) (vezi fig. 1), acesta a fost trecut pe lista paraziților de carantină, urmînd să se aplică toate

măsurile pentru stăvîlirea răspîndirii lui și pentru stingerea focarelor existente.

Studiul putregaiului uscat și al agentului său patogen s-a început la Secțiunea de fitopatologie din I.C.A.R., din anul semnalului apariției bolii. Prin aceasta s-a căutat să se studieze caracteristicile bolii și biologia parazitului în condițiile de la noi din țară și să se aducă unele precizări privitor la datele asupra căror s-au găsit în literatură, păreri controverse. Așa a fost cazul modului de infecție al semințelor, localizării micelului de *Phoma lingam* în sămânță, posibilității transmîterii bolii prin sămânță, eficacității tratamentelor uscate a seminței cu produse organomercurice, importanței resturilor de plante bolnave în transmîterea bolii și a.

I. SIMPTOMELE PUTREGAIULUI NEGRU SAU USCAT AL VERZEI

Putregaiul negru se poate manifesta în toate fazele de dezvoltare a verzei și pe toate organele acesteia afarî de rădăcina.

În răsăritul, boala devine evidentă de îndată că răsăritul plăntățile și se manifestă pe cotiledoane, pe hipocotil și mai rare pe epicotil și pe frunzuljile.

Pe cotiledoane, apar pete decolorate, de formă neregulată sau întreg cotiledonul capătă o culoare verde albicioasă. Pe suprafața decolorată,

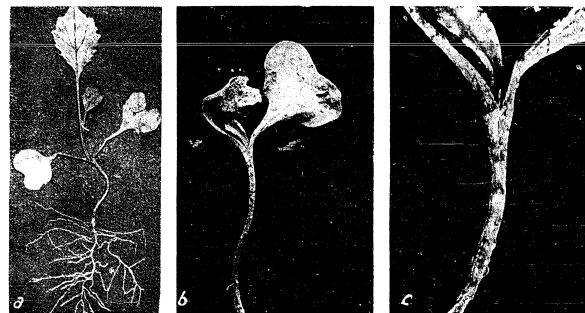


Fig. 2. - Plăntățile de varză atacate de *Phoma lingam*:
a - атак в регионе cotiledonu и по cotiledon, корень здоровый; b - fructificațiiile ciupercii pe cotiledoane și hipocotil; c - o porțiune de hipocotil mărită.

Рис. 2. - Всходы капусты пораженные грибком *Phoma lingam*:
а - поражение в зоне котиледонов и по котиледонам, корень здоровый; б - плодоношения гриба на котиледонах и подкотиледоном корня (увеличено); в - часть подкотиледонового корня (увеличено).

se observă numeroase puncte negre (fructificațiiile ciupercii), răspîndite neregulat. Cotiledoanele atacate se usucă și cad înaintea celor de la plăntățile sănătoase (fig. 2 a, b).

Pe hipocotil, atacul se constată cel mai frecvent în dreptul coletului, de unde se întinde apoi și în partea superioară. Mai rar, tulipinile sunt atacate în apropierea cotiledonilor sau chiar mai jos. Porțiunea de tulipină atacată se subțiază, se usucă, se decolorizează, devinând alb-cenusei și se acoperă cu numeroase puncte negre ce reprezintă fructificațiile apei. Pe tulipinile uscate fructificațiile cipercii apar sub forma unor umflături (fig. 2 c). Răsadurile cu atac timpuriu și puternic pe tulipină, se vestejesc, căd și în cele din urmă se usucă. Dacă în răsadă este umezeală prea mare, ele se înmoiează și putrezesc; în acest caz, la acțiunea cipercii parazite, se asociază și bacterii saprofite.

Răsadurile cu tulipină atacată într-o fază mai înaintată și într-un grad mai redus, își continuă dezvoltarea; frunzele lor însă, au o manieră violacee și portul este, fiind în același timp mai strinsă între ele decât la răsadurile sănătoase, la care frunzele ce au ajuns la dimensiuni mijlocii, iau poziție orizontală.

Rareori, în răsădnăț, am întlnit pete caracteristice cu fructificații pe frunze adevarăte, pe care sporii de pe pămînt, tulpinițe sau cotile doane, ajung odată cu stropii de apă în timpul stropitului. Faptul că pe frunze adevarăte simptomele de boală sunt mai puțin frecvente, se explică prin aceea că acestea prezintă un strat ceros și poziție aproape verticală, ceea ce determină seargerea mai rapidă a picăturilor de apă cu spori, care nu au astfel timpul necesar să producă infectiuni.

Nu am putut constata niciodată atac direct pe rădăcinile plăntăselor bolnave ; toate răsădurile cu atac puternic pe tulipină și chiar în regiunea coletului, aveau rădăcinele complete sănătoase la începutul atacului (fig. 2, a); acestea se uscă și putreză ulterior, după intreruperea definitivă a legăturii cu partea aeriană.

În cîmp, putregaiul uscat sau negru al verzei se manifestă pe toate organele plantelor atât în primul an, cît și în cel de al doilea — pe semințe.

Pe tulpina verzei din primul an (cocean), apar la inceput pete mici, superficiale, puțin evidente, de culoare alb-murdărată, mărginite de o zonă brună-cenușie deschisă. Cu timpul, numărul petelor crește și ele confluzează, formind pete mai mari, de 1—5 cm, adeseori cupătunde, de culoare cenușie în mijloc și brună-inchișă pe margini. Pe suprafața acestor pete, apar numeroase puncte negre mai mari decât cele de pe cotiledoane și adesea proeminent (fructificațiile ciupercii), care se acoperă cu timpul de o masă albicioasă de spori. Tesuturile din dreptul acestor pete se usucă și crăpă, sub acțiunea presiunii țesuturilor sănătoase, care crește (Planșa I, b). Petele caracteristice pot apărea în orice loc al coceanului, sănătos sau boala în locul de inserție al frunzelor, datorită faptului că aici ajung multă spori, capabili de infecție, aduși cu apa din ploi, care spălă suprafața frunzelor (atacate) și se prelunge apoi pe petiol pînă la tulpina. Infecția progresează atât în suprafață prin întinderea petelor, cit și în profunzime, către mijlocul coceanului. Fațănd o secțiune prin tulpină, în dreptul petei, se poate observa țesutul înegrătit sub acțiunea ciupercii parazite. Înegrirea se întinde pe o distanță mai mare de-a lungul vaselor conduceătoare, de asemenea înegrătoare. La un atac mai puternic, tulpina este înegrinsă de jur împrejur; vasele conduceătoare și pudernica sunt complet înegrînate, de unde vine denumirea bolii de putregă negru. În interiorul coceanului, apăsăvările pline cu un puful alb — micelul ciupercii parazită (Planșa II, a).

b, c, d. Citeodată în țesuturile innegrite, se observă corpurișoare mici, de culoare neagră mai intensă — fructificație a ciupercii. Tulipina astfel atacată, începe să se dezorganizeze, circulația apei și a substanțelor hrănitoare, la început stinjenită, se interupe cu timpul și ca urmare partea aeriană se vestejește (Plansă III, *a, b*), iar rădăcina putrezte. Toată parteua subterană se macină, transformându-se într-o masă prăfesoasă. Rămînd întregi numai vasele conduceătoare, care se prezintă ca niște fibre tari; are loc deci, putrezirea uscată a verzelui, de unde îi vine și numele bolii de putregai uscat. Numai în cazul unui exces mare de umedeza în cimp, acest putregai devine umed, pentru că intervin o serie întregă de ciuperci și mai ales bacterii saprofite, care continuă putrezirea tulipinii morită de *Phoma lingam*. Plantele a căror rădăcini și baza tulipinii sunt putred (Plansă III, *a*) se smulg usor din pămînt.

Petele pe tulipa floriferă a semințelor sunt întotdeauna de culoare cenușie deschisă, preșărată cu numeroase puncte negre, mărginile fiind de o zonă puțin mai înțunecată și alungite de-a lungul tulipinii (Planșa I, c). Dimensiunile și poziția acestor pete pe tulipină sunt foarte variate; ele sunt mai pigiabuțoare, cind apar în număr mare la baza tulipinii, pe care o cuprind de jur împrejur, și sălbăcesc și ca urmare că înleătuă la pămînt.

Pe frunze, boala se manifestă diferit, în raport cu intensitatea atacului și cu localizarea lui pe plantă. Dacă atacul este slab, cu totul superficial pe tulipină sau limitat numai la frunze, aşa încât nu este tulburat metabolismul plantei, culoarea și turgescența frunzelor se mențin normale. Dacă atacul este puternic și săntăvătoare vaselor conducătoare, iar ca urmare circulația apiei și a substanțelor hrănitoare sunt stînjenite, frunzele capătă o culoare violacee și apoi se veștejde, chiar dacă nu prezintă pete de caracteristice, nefiind atacate direcț. Culoarea violacee este mai intensă spre marginea frunzelor, unde se poate distinge adeseori un brâu de 1-3 cm lățime. La varza roșie, la care în mod normal frunzele sunt roșii-albăstrui, se constată o colorare în roșu-carmin. Apariția acestui colorit desobește nu constitui înșă un simptom caracteristic numai pentru putregăunul uscat al verzei, aşa cum credea M. an n s (19), ci se întâlnește după cum arată H. end e r s o n (14) și după cum am observat și noi, ori de câte ori varza suferă tulburări în procesul ei de nutriție. Astfel, colorarea în albăstru-violaceu a frunzelor se constată și în cazul atacului cincpremer *Fusarium*, a diferitelor insecte ca *Baris*, *Chortophila*, a mieleilor, precum și în orice altă greață apărutură, cind plantele suferă de lipsă de apă (secată sau distrusă de putregăunul conducător). Aceleși simptome se constată și în cazul unui exces de apă, cind plantele sunt asfixiate. Înroșirea frunzelor apare de asemenea și în urma unei insolații intemperice.

Pe frunzele încrengătice, indiferent dacă ele își păstrează sau nu culoarea normală, se observă apariția unor pete circulare care pot ajunge pînă la aproximativ 2—3 cm în diametru, de culoare albă-verzui la început și albă în cele din urmă, acoperite de numeroase puncte negre, cu așezare mai mult sau mai puțin regulată și mai evidente pe fața superioară a frunzelor (Plansa I, a). În dreptul acestor pete, frunza se subțiază, se usucă și devine sfărâmicioasă. Petele ce apar pe nervurile mai mari și pe petiol, sunt de regulă alungite în direcția lungimii acestora. Tesuturile de la suprafața lor sunt uscate și prezintă numeroase crăpături. Fructificația cincipieră, care se prezintă la început ca niște puncte negre, apar mai tîrziu visinii, datorită sporilor ce se pun în libertate într-o masă

mucilaginoasă, vișinie. Frunzele cu atac mai puternic, la baza petiolului, se desprind de pe cocean și se usucă.

Petele caracteristice cu fructificațiile ciupercii se formează și pe frunzele exterioare ce învelește căpătina de varză. Aceste frunze, la un atac



Fig. 3. -- Portiuni din tulpina unui semincerc de varză atacate de ciupercă *Phoma lingam*.

Рис. 3. -- Части стебля семеника капусты пораженные грибком *Phoma lingam*.

mai puternic, devin pergamentoase, se usucă și se rup lăsind calea deschisă pentru infecțiunea frunzelor următoare, ce se află sub ele.

La flori, sunt atacăți atât pedunculi, cit și sepalele și petalele, care se albesc complet și se acoperă cu numeroase fructificații ale ciupercii, sub formă de puncte negre (Planșa I, d și fig. 3, a, b).

Pe fructe, apar numeroase pete de culoare albă-gălbui sau albă-cenușie, tivite înțotdeauna de o margine brună-roșcată și prezintănd pe

suprafața lor fructificațiile ciupercii, ca niște puncte negre, mai mici decât cele de pe frunze și tulpini. Aceste pete de forme diferite, se găsesc pe partile laterale ale valvelor silicelor sau pe baza lor de unire (Planșa IV, a). Pe partea internă a valvelor, corespunzător petelor de la exterior, țesuturile sunt mai mult sau mai puțin înegriate, după gradul atacului (Planșa IV, b); la fel se prezintă și septele din interiorul silicelor (Planșa IV, c). Dacă fructele sunt atacate de la început, cind abia se formează, ele se strangulează în dreptul petelor de infecție și în cele din urmă se usucă. Aceeași vestejire și uscarea a fructelor tinere se observă și atunci cind se întrerupe hrănirea lor din cauza atacului de pe peduncul. Dacă atacul se produce mai târziu, cind fructele sunt formate, acestea își păstrează formă normală.

Semintele din fructele atacate de timpuriu sunt zbricite și mai mici decât cele sănătoase. Dacă atacul are loc mai târziu, după ce semintele s-au dezvoltat complet și au ajuns aproape la maturitate, ele nu se dezvoltă de cel sănătoase în ceea ce privește forma și dimensiunile. Aceste semințe pierd însă luciu și prezintă pe suprafața lor pete negricioase sau un înveliș fin albicioz, format din micelul ciupercii. Pivkină în lucrarea sa (24) privitoare la analiza semințelor de varză, arată că pe suprafața acestora se găsesc și picnidiile, pe care noi însă nu le-am putut constata, deși am cercetat la lupa binocular și prin secțiuni la microscop sute de semințe din fructe atacate.

Sămînă recoltată de la semincerci bolnavi are procentul de germinație redus și conține multe boabe seci, în comparație cu cea sănătoasă, după cum se poate vedea din analizele executate la Secția de controlul semințelor din I.C.A.R. (tabelul 1).

TABELUL nr. 1

Rezultatele analizei semințelor de varză sănătoasă și infectată de *Phoma lingam*

Proba de semință recoltată de la:	Procentul median de semințe			Observații
	Bune	Incomplet dezvoltate	Seci	
Semințeri sănătoși	92	8	0	Din categoria „Incomplet dezvoltate”, unele semințe pot germina, dar însă în majoritatea cauzelor plănuțe neviable
Semințeri atacăți:				
Din fructe atacate și sănătoase, la rind	88	11	1	In categoria „Seci”, sunt cuprinse semințele care nu germează
Numai din fructe atacate	85	10	5	
Numai din dreptul petelor fructelor atacate	70	27	3	

În depozite, dacă umiditatea nu este prea mare, frunzele exterioare bolnave se zbricesc, se usucă, căpătă consistența unei hîrtii moi și se desprind de pe căpătina de varză. Pe aceste frunze se observă pete albe murdare cu fructificațiile ciupercii. Pe cocean punctele de infecție se largesc și se adîncesc. Dacă verzele depozitate sunt puternic atacate și în depozit umiditatea este excesivă de mare, frunzele exterioare se înmoiează și se acoperă de micelul ciupercii, care se găsesc și între frunzele mai interioare ale căpătinii.

Uneori, în depozite, se observă o înnegrire a nervurilor la frunzele căpătinilor de varză, fapt care face să se confundă putregaiul negru al

verzei cu putregaiul bacterian produs de *Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson, de care se poate distinge totușii prin acera că la putregaiul produs de *Phoma lingam*, înegrirea se întinde și de-a lungul nervurilor secundare.

II. AGENTUL PATOGEN AL PUTREGAIULUI NEGRU AL VERZEI

Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei este produs de ciupercă *Phoma lingam* (Tode) Desm. din grupa *Fungi Imperfekte*, Ordinul *Sphaeropsidales*, Familia *Sphaerioidaceae*, Tribul *Hyalosporace*. Această ciupercă a fost descrisă pentru prima dată încă din 1791, de către Tode, care a considerat-o ca saprofitară, fiind că găsit-o pe varză în depozite și a denumit-o *Sphaeria lingam* Tode. În 1849, Desmazière o găsește pe varză în culturi, deci pe țesuturi în plină vegetație și o descrie păstrând în totul diagoana dată de Tode, dar o denumește *Phoma lingam* (Tode) Desm. După acesta, aceeași ciupercă a fost descrisă de numeroși cercetători, care bazat pe miciile dozeșbirii constatare în ceea ce privește dimensiunile, formă și poziția picnidiorilor în substrat, dimensiunile sporilor etc., au raportat-o la diferite genuri și specii. Această situație se datorează faptului că fiecare din acești cercetători a descris agentul patogen pe alte specii de Crucifere, pe diferite organe, în diferite faze de dezvoltare a bolii, pe plante vii în plină vegetație sau în depozite sau chiar pe porțiuni moarte din plantă.

Astfel, chiar Desmazière în 1849, descrie aceeași ciupercă sub două denumiri diferite: *Phoma lingam* (Tode) Desm. și *Phoma siliquastrum* Desm., după cum o găsește pe tulpini sau pe fructe de varză.

În 1880, Saccardo a găsit pe tulpinile de varză în culturi, o specie de *Phoma*, cu picnidii subepidermice, împrișăti și cu sporii cilindrii rotunji și la capete, hialini, cu două picături uleiouse; de $5-6 \times 2 \mu$, pe care a denumit-o *Phoma oleracea* Sacc. Diferiți cercetători ca Ritzema Bos (29), Quanjet (28), Mans (19), Wilcox (14), atribuie putregaiul negru al verzelui, găsit în tările respective, ciupercii *Phoma oleracea* Sacc. În urma repetării infecțiunii experimentale, Wilcox ajunge la concluzia că *Phoma oleracea* lui Saccardo și *Phoma siliquastrum* a lui Desmazière sunt identice.

Tot în anul 1890 v. Thümen a descris pe tulpinile de varză în descompunere, o ciupercă având caracterele identice cu cele din diagoana lui Tode, cu excepția sporilor, pentru care a dat dimensiuni mai mici ($3-4 \times 2 \mu$). El a denumit această ciupercă, cu picnidii superficiale și aglomerate, *Aposphaeria Brassicæ* Thümen. Saccardo fără să schimbe descrierea a cuprinsoare sub denumirea de *Phoma Brassicæ* (Thümen) Sacc., deși după Allescher, v. Thümen nu o descriește sub această denumire în lucrarea sa din Hedwigia. Prillieux și Delacroix (26) în 1890, Prillieux (27) în 1897, Delacroix și Maublanc (7) în 1909, atribuie putregaiul coceanului verzelui din culturi, ciupercii *Phoma Brassicæ* Thümen., pe care o descrie ca având picnidii subepidermice, în timp ce v. Thümen și Saccardo, care au găsit această ciupercă pe tulpini putredre, indică prezența picnidiorilor superficiale. Henderson M. P. (14), făcând numeroase observații și măsurători a ajuns la concluzia că *Phoma Brassicæ* (Thümen) Sacc. este identică cu *Phoma oleracea* Sacc. și că diferențele în ceea ce privește poziția picnidiorilor și dimensiunile sporilor se datorează faptului că prima specie a fost descrisă pe varză în depozite sau pe organe în descompunere, pe care pic-

nidiile sunt în general aglomerate și superficiale, în timp ce specia coadătă a fost de criză pe plante vii, în plină dezvoltare, pe care picnidile sunt mai împrăștiate, și subepidermice. De aici rezultă că *Phoma Brassicæ* (Thümen.) Sacc. este identică cu *Phoma siliquastrum* Desm. și ca urmare și cu *Phoma lingam* (Tode) Desm.

În 1892, Rostrup (30) a găsit în Danemarea o specie de *Phoma* pe rădăcini de *Brassica campestris* var. *napobrassica*, pe care nepuțind-o identifica cu nici una din speciile descrise pînă atunci, a denumit-o *Phoma napobrassica* Rostr. Studiile ulterioare au dovedit că și această specie este sinonimă cu *Phoma lingam* (Tode) Desm.

Pfleiderer (15) a descris pe *Brassica crispæ* Rafin., o ciupercă pe care a denumit-o *Plenodomus Rabenhorstii* Pr. Comparind descrierea și figurile acestei ciuperci cu cele date de Desmazière pentru *Phoma lingam* (Tode) Desm. și de Tode pentru *Sphaeria lingam* Tode, vedem că toate aceste denumiri se referă la una și aceeași ciupercă.

V. Höhnel (15) face discuții asupra diferitelor denumiri date acestei ciuperci, pe diferite specii de *Brassica*. El ajunge la concluzia că forma perfectă a ciupercii trebuie denumită *Pheoederris salebrosa* (Pr.) v. Höh., a cărei formă imperfectă este *Plenodomus lingam* (Tode) v. Höh., pentru care indică următoarele sinonimii:

<i>Sphaeria lingam</i> Tode	<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm.
<i>Sclerotium sphaerioforme</i> Lib.	<i>Plenodomus Rabenhorstii</i> Pr.
<i>Sphaeria olerum</i> Mougeot	

În lucrările mai recente, ținându-se seama de caracterele ciupercii și de prioritate, s-a adoptat pentru agentul patogen al putregaiului negru al verzelui, denumirea de *Phoma lingam* (Tode) Desm., trecându-se la sinonime toate celelalte denumiri, sub care aceasta a fost descrisă și anume:

<i>Aposphaeria Brassicæ</i> Thümen.	<i>Phyllosticta Brassicæ</i> (Carr.) West.
<i>Phaeoderris sal brosa</i> (Pr.) v. Höh.	<i>Plenodomus lingam</i> (Tode) v. Höh.
<i>Phoma Brassicæ</i> (Thümen.) Sacc.	<i>Plenodomus Rabenhorstii</i> Pr.
<i>Phoma lingam napobrassica</i> (Rostr.) Grove	<i>Sclerotium sphaerioforme</i> Lib.
<i>Phoma napobrassica</i> Rostr.	<i>Sphaeria lingam</i> Tode
<i>Phoma oleracea</i> Sacc.	<i>Sphaeria olerum</i> Mougeot
<i>Phoma siliquastrum</i> Desm.	

I. MORFOLOGIA CIUPERCII *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM.

Miceliul ciupercii puternic ramificat, la începutul dezvoltării sale este hialin, cu numeroase picături refrigerante și cu septe rare; cu timpul, numărul septelor crește și miceliul capătă o slabă nuanță brună-măslinie. Grosimea filamentelor miceliene este foarte variată ($1,5-10 \mu$), ceea mai frecventă fiind de $2-4 \mu$. (Plansa V, 1, 2).

Miceliul ciupercii se găsește în toate organelor parazitate, atât în spații intercelulare, cit și în interiorul celulelor parenchimatică și în vasele conducătoare nu este activă, ci pasivă, avind loc numai în cazul cind peretii acestora și-au pierdut integritatea. De la punctul de infecție, filamentele miceliene se întind în toate direcțiile, producind moartea țesuturilor, care capătă o culoare brună-chină pînă la negru. Această culoare se datorează pe de o parte prezenței în aceste țesuturi a miceliului brun-măslinu al ciupercii, iar pe de altă parte, conținutului celular și peretilor celulelor

care de asemenea se colorează în brun. Din această cauză portiunea infecțată este cu atât mai închisă la culoare, cu cît ramificațiile ciupercii sunt mai numeroase în țesutul respectiv.

În semințe, prezența micelului a fost cercetată prin analiza la microscop a numeroase secțiuni executate prin tegumentul și embrionul acestora. Semințele destinate cercetării, au fost ținute în prealabil, 24 ore, în alcool glicerinat (1 parte alcool + 1 parte apă + 1 parte glicerină). În embrion nu a fost constatătă niciodată prezența micelului. Aceeași afirmație fac Delacroix și Maublanc (7). După această, cotiledoanelă se infectează în momentul cînd ieș din sămîntă, purtînd tegumentul seminței în cap. Micelul n-a fost găsit în embrion nici de către Hughes (16). În cercetările noastre, prezența micelului a fost constatătă numai în tegumentul seminței și aici numai în epidermă (Plansă V, 2, a) și mai rar în cel de al doilea strat al tegumentului (b), format din celule alungite, inguste, turtite și strîns lipite de epidermă (a). În sclerenchim (c), n-a fost niciodată constatătă prezența micelului, de asemenea nici în straturile mai interioare (d, e); probabil că micelul ciupercii nu poate străbate peretii îngroșați ai celuloz sclerenchimatică.

Fructificatiile ciupercii Phoma lingam (Tode) Desm. sint reprezentate prin picnidii, avînd pereti formăti din hife miceliene incilote, de culoare brună-deschisă, care dă naștere unui țesut pseudoparenchimatic. Peretii picnidilor la bază sunt groși și de culoare brună mai deschisă, iar pe părțile laterale și în partea superioară, unde se află osteoul sunt mai subțiri și de culoare mai închisă (fig. 4, d). La apariție, picnidile sunt galben-brune, apoi se închid la culoare, devenind brun negricioase la maturitate.

Dimensiunile, forma și poziția picnidilor (fig. 4, a, b, c, d) sint foarte variate în raport cu specia gazdă și cu organul pe care se formează, cu starea țesuturilor respective (dacă acestea sunt vii, în plină dezvoltare, în stare latentă sau moarte) etc. Acest fapt a și determinat descrierea ciupercii *Phoma lingam* sub atithea denumirii, de către diferiți cercetători. Dimensiunile cele mai mici (60—165 × 90—180 μ) au fost găsite la picnidile de pe fructe, iar cele mai mari (120—290 × 130—360 μ) pe cocean; pe frunze, cele mai frecvente au fost dimensiunile de 65—180 × 105—240 μ . Forma picnidilor este variată, ele pot fi globuloase, turtite la partea superioară sau chiar concave. Uneori sunt prevăzute cu o papilă, la vîrful căreia se află osteoul. Pe varză, picnidii sunt în general izolați, rareori sunt unite cîte două la un loc, avînd două osteole. Pe gălăzi, picnidile sunt mai mari, cu o formă mai neregulată, fiind unite, în majoritatea cazurilor, mai multe la un loc, avînd și mai multe osteole.

Picnidile se formează sub epidermă, pe care o imping bombardind-o puțin la început, apoi o rup și apar la suprafața organelor atacate sub formă de puncte brun-inchise sau negre. În țesuturile mai profunde ale coceanului de varză, picnidii sunt întotdeauna mai mari și de culoare neagră.

În cercetările noastre, prezența picnidilor a fost constatată pe toate organelle atacate, cu excepția seminfelor, pe care cercetătoarea sovietică Pîvkina (24) indică totuși prezența lor, sub formă de puncte brune. Pe fructe, picnidii sunt foarte frecvenți, cu toate acestea ele nu au fost găsite de Prillieux și Delacroix (26).

Sporii se formează în număr foarte mare (cîteva milioane), pe conidiofori mici, care căptușesc întreg peretele interior al picnidiei (fig. 4, e).

Ei sunt cilindrici, rotunjiți sau puțin trunchiați la capete, hialini cu cîte o picătură uleiăoasă la fiecare extremitate (fig. 4, e). Dimensiunile lor variază în raport cu substratul, pe care se află picnidia respectivă. Astfel, în picnidii de pe frunze, sporii sunt în general de 2,5—4,5 × 1,5—2,5 μ , iar

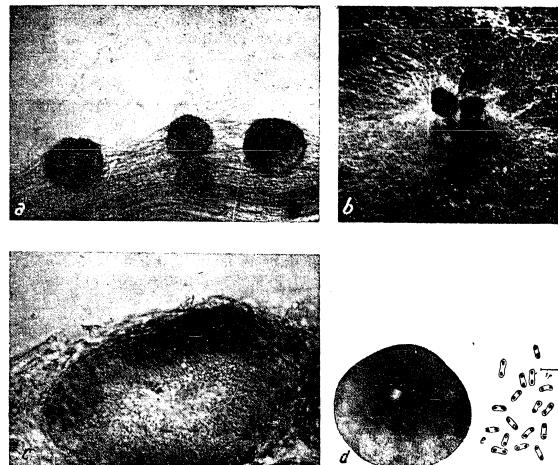


Fig. 4. — Picnidii (a-d) și spori (e) de *Phoma lingam*.
a și d — pe tulipină de răsădă; b — pe mediul nutritiv; c — pe frunză, în secțiune transversală.

Рис. 4. — Пикниди (а—д) и споры (е) гриба *Phoma lingam*:
а и д — на стебле рассады; б — на питательной среде; с — на листе (поперечный срез).

în cele de pe cocean sunt mai mari ajungînd la 4—6 × 2—3 μ . Sporii își din picnidie serpund, fiind aglomerati într-o masă mucilaginoasă de culoare albicioasă (pe cocean) sau vișinie (pe frunze în special). Această masă mucilaginoasă cu spori rămîne un timp la suprafața picnidiei, formîndu-i un fel de căciulă (fig. 4, b). Aspectul diferit al masei de spori, precum și dimensiunile lor variate au determinat pe mulți cercetători să le atribuie diferenții agenți patogeni. Cercetările ulterioare, confirmate și de experiențele noastre, au dovedit că în realitate acestea sunt două forme diferențiate ale aceleiasi ciuperci parazite (*Phoma lingam*) pe diferite organe. Ori de cîte ori am făcut infecții experimentale cu spori recoltăti din masa albicioasă sau vișinie, am reușit să reproducem aceleiasi simptome și apariția celor două tipuri de picnidii și picnospori.

2. GERMINATIA SPORILOR SI DEZVOLTAREA CIUPERCEI *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM.
LA DIFERITE TEMPERATURI SI PE DIVERSE MEIDI NUTRITIVE.

Ciupercă *Phoma lingam* a fost studiată în laborator, cultivându-se pe diferite medii și la diferite temperaturi. Am constatat că în general picnidiole formate în culturi pe mediu nutritiv sunt sferice sau ovale și mai mari decât pe plante de varză, ajungind la $280-427 \times 280-507 \mu$.

Cultura ciupercii s-a încercat în eprubete, în vase Erlenmayer și în vase Petri, obținându-se rezultatele cele mai bune de fructificare în vase Petri, care au fost folosite din această cauză pentru toate experimentările de laborator.

a) Germinarea sporilor și dezvoltarea ciupercii pe diferite medii nutritive

Pentru a alege mediu nutritiv cel mai potrivit, în vederea studiului ciupercii *Phoma lingam*, s-au încercat diferite medii, în vase Petri, fiecare variantă având cîte 3 repetiții. Vasele insășinătare au fost păstrate în termostat la temperatura de 20°C și au fost observate la fiecare 3 zile, la aceeași oră.

S-au încercat următoarele medii nutritive:

1. *Mediu Czapek* (pH = 6,2), pe care *Phoma lingam* a avut o dezvoltare slabă, cu micelul foarte fin (Planșa VI). Diametrul culturii, după 3 săptămîni de la insășinătare, a ajuns la 65 mm. Picnidiole au apărut foarte neregulat, rareori la 16 zile și de cele mai multe ori la o lună de la insășinătare; în unele cazuri nu s-au format deloc. Numărul picnidioilor a fost redus, acestea fiind imprăștiate neuniform pe suprafața mediului.

2. *Mediu Czapek + extract de gală* (pH = 6,0), pe care culturile de *Phoma* au fost asemănătoare cu cele de pe mediu Czapek, cu deosebirea că micelul a fost ceva mai gros.

3. *Mediu Barner* (după Gwyne Vaughan) cu pH = 6,2. Pe acest mediu, *Phoma lingam* a avut în suprafață aceeași dezvoltare ca și pe mediu Czapek, micelul însă s-a dezvoltat mai compact. Picnidiole s-au format la 16 zile de la insășinătare (Planșa VI).

4. *Mediu Hayduk* (pH = 6,1), pe care diametrul culturii, după 3 săptămîni, a fost același ca și pe mediu Czapek; micelul s-a dezvoltat însă mai compact. Picnidiole nu s-au format (Planșa VI).

5. *Mediu de agar cu extract de varză* (pH = 5,6), pe care ciupercă s-a dezvoltat repede, ajungind după 3 săptămîni, să acopere suprafață de 65 cm în diametru. Micelul s-a dezvoltat foarte compact și abundant (Planșa VI). Picnidiole au apărut abia după 22 zile de la insășinătare și în număr redus.

6. *Mediu de agar cu extract de cartof* (după Gwyne Vaughan) cu pH = 6,1. Pe acest mediu, culturile de *Phoma* au ajuns după 3 săptămîni, la 56 mm în diametru. Pe micelul destul de compact, la 7 zile de la insășinătare, au apărut numeroase picnidiole, cu răspindire uniformă. Picnidiole în scurt timp s-au acoperit de spori care au fost puși în libertate într-o masă mucilaginoasă de culoare vișinie. Rareori pe mediu de cartof picnidiole se formează după un timp mai indelungat la 10-14 zile de la insășinătare; ele apar însă întotdeauna și în număr foarte mare. Gibs (13) afirmă că *Phoma lingam*, pe mediu de extract de cartof cu dextroză, la 21°C , fructifică abia după 2 luni.

7. *Mediu Leonian* (pH = 5,4), pe care culturile s-au dezvoltat mai încet, ajungind după 3 săptămîni, abia la 55 mm în diametru. Micelii

dezvoltat într-un strat fin a fost ceva mai dens decât pe mediu Czapek. Picnidiole în număr redus, au apărut la 2 săptămîni de la insășinătare (Planșa VI).

8. *Mediu cu amidon* (pH = 6,2), pe care culturile de *Phoma lingam* s-au dezvoltat puțin în suprafață, ajungind după 3 săptămîni, abia la 52 mm în diametru și au prezentat un micelul puțin dens. Picnidiole nu s-au format (Planșa VI).

9. *Mediu de agar cu extract de măslăi* (pH = 6,1), pe care picnidiole s-au format foarte repede începând chiar din a 4-a zi de la insășinătare. Numărul lor însă a fost redus și aproape toate au fost aglomerate în centru, pe o suprafață de 1,5 cm în diametru; pe restul cimpului au fost foarte puține picnidiole, imprăștiate neuniform. De asemenea neuniform s-a dezvoltat neregulat pe suprafața mediului.

10. *Mediu cu extract de morcov* (pH = 5,9), pe care picnidiole s-au format foarte repede începând chiar din a 4-a zi de la insășinătare. Numărul lor însă a fost redus și aproape toate au fost aglomerate în centru, pe o suprafață de 1,5 cm în diametru; pe restul cimpului au fost foarte puține picnidiole, imprăștiate neuniform. De asemenea neuniform s-a dezvoltat și micelul.

11. *Mediu de pîine*, preparat din bucăți de pîne albă înmuiate și sterilizate. Pe acest mediu, micelul s-a dezvoltat foarte repede, acoperind în cîteva zile întreaga suprafață a mediului, dar n-a fructificat deloc, și chiar după 3 luni.

12. *Mediu Raulin* (pH = 3,6) pe care la 3 zile după insășinătare, au apărut coloniile ciupercii avînd cel mult 1 mm în diametru. Pînă la sfîrșitul perioadei de observații, aceste culturi au ajuns abia la 3-6 mm în diametru și în majoritate au căzut la fundul vasului. Pe mediu Raulin, *Phoma lingam* n-a fructificat, deși a fost păstrată timp de 4 luni. Repicată după 4 luni, pe mediu de cartof, ciupercă s-a dezvoltat și peste 7 zile a format o colonie frumoasă, cu numeroase picnidii, așezate în cercuri concentrice.

Rezultatele observațiunilor asupra dezvoltării ciupercii *Phoma lingam*, pe diferite medii nutritive, sunt date în tabelul 2.

Din analiza acestor rezultate, se constată că ciupercă *Phoma lingam* s-a dezvoltat foarte slab (3-6 mm în diametru) și n-a fructificat deloc

TABELUL nr. 2
Dezvoltarea ciupercii *Phoma lingam* și apariția picnidioilor pe diferite medii nutritive

Mediu	Diametrul culturii în mm la data de:						Nr. zilelor de la insășinătare pînă la apariția picnidioilor
	24. XI	26. XI	28. XI	1. XII	7. XII	13. XII	
Czapek	1	10	16	28	60	65	16-30
Barner	3	10	17	30	58	65	16
Hayduk	1	10	16	27	52	65	-
Varză	1	8	18	26	55	65	22
Cartof	4	12	19	30	46	56	7-14
Leonian	2	10	20	32	55	55	14
Amidon	-	3	8	17	45	52	-
Măslăi	3	10	17	30	46	50	22
Raulin	-	1	2-3	2-3	2-4	3-6	-

pe mediu Raulin, care a avut pH-ul cel mai scăzut (3,6). Pe mediu Leonian și cu extract de varză, care a avut pH-ul respectiv de 5,4 și 5,6, micelul s-a dezvoltat foarte abundant, fructificațiile însă au apărut cu întârziere și în număr foarte redus. Pe toate celelalte medii experimentale, al căror pH a fost cuprins între 6,0–6,2, culturile au atins apropoace aceleși dimensiuni în diametru (50–65 mm), adăvut însă micelul și fructificațiile puțin abundente. Din această categorie face excepție mediu cu extract de cartof pe care picnidii au apărut cel mai devreme (7–14 zile după însămîntare) și în cel mai mare număr. Datorită acestui fapt, mediu de cartof a fost folosit de noi, în toate încercările de laborator, precum și pentru înmulțirea ciupercii *Phoma lingam*, în vederea infecțiunilor experimentale.

b) *Germinația sporilor și dezvoltarea ciupercii sub influența diferitelor preparate și substanțe chimice*

În vederea stabilirii toxicității față de ciupercă *Phoma lingam* au fost încercate în laborator următoarele produse: sulfat de cupru în concentrație de 0,5% și 1%, sublimatul corosiv 1%, gramisanul uscat 0,1 și 0,2% și permanganatul de potasiu 0,25% și 0,5%. Aceste produse au fost înglobate în mediu nutritiv (extract de cartof agarizat), distribuit în vase Petri. Ca martor s-a folosit mediu fără nici un fel de adăus. După însămîntare, s-a constatat că în vasele martor, ciupercă *Phoma lingam* s-a dezvoltat abundant și la 10 zile a format numeroase picnidii. Ceva mai înainte, dar totuși s-a dezvoltat ciupercă și pe mediu cu permanganat de potasiu, la ambele concentrații, formind picnidii la 26 zile de la însămîntare. Sulfatul de cupru, sublimatul corosiv și gramisanul au oprit germinația sporilor și ca urmare, pe mediu respectiv, ciupercă nu s-a dezvoltat.

c) *Germinația sporilor și dezvoltarea ciupercii la diferite temperaturi*

Germinația sporilor s-a urmărit în picătură suspendată în camera umedă v. Tieghem, precum și în vase Petri pe mediu cu extract de cartof agarizat, pe care s-a putut urmări și dezvoltarea ulterioară a ciupercii, apariția picnidilor etc.

La -3°C , mediu nutritiv a înghesat și sporii de *Phoma lingam* nu au germinat în decurs de 3 zile, ceea ce a fost înțuit la această temperatură. Trecuți la temperatura camerei ($16-17^{\circ}\text{C}$), acești spori au germinat după 4 zile. Micelul s-a dezvoltat foarte slab, ajungind după o săptămână să cuprindă o suprafață abia de 2 mm în diametru; după 2 săptămâni, au apărut și picnidii bine dezvoltate, însă împrișătați neuniform pe suprafața mediului. De asemenea și micelul s-a prezentat foarte neuniform, fiind mai dens și mai pufoș în unele portiuni de pe mediu decât în altele. Dezvoltarea neuniformă a ciupercii se datorează cu siguranță și faptului că mediu după ce a suferit înghesut n-a mai revenit la omogenitatea inițială. O altă serie de probe, care s-au jănăt la -3°C un timp mai indelungat (28 zile), deși au fost trecute la temperatura camerei, n-au mai germinat.

La $3-4^{\circ}\text{C}$, germinația a avut loc la 2 zile după însămîntare. Dezvoltarea micelului la această temperatură a fost foarte slabă, acoperind după două zile o suprafață de 2 mm în diametru, iar după 28 zile a ajuns abia la 5 mm în diametru. Pe mediu Czapek nu s-au format picnidii. La aceeași temperatură, pe mediu cu extract de cartof și morecov, s-au

format picnidii, deși în număr foarte redus și aglomerate mai mult în centru, pe o suprafață de 1,5 cm în diametru.

La $16-18^{\circ}\text{C}$, germinația sporilor a inceput după 3 ore și a avut loc în masă la 42 ore de la însămîntare. Micelul s-a dezvoltat puternic și în 3 zile a ajuns să acopere o suprafață de 20 mm în diametru. Picnidii au apărut la 13 zile de la însămîntare, cind cultura avea diametrul de 60 mm. La 28 zile de la însămîntare, cind s-a întrerupt observațiile, diametrul culturii ajunsese la 90 mm. La această temperatură, culturile au ajuns să ocupe suprafață cea mai mare din mediu, pentru că micelul s-a dezvoltat puternic, iar mediu nutritiv nu s-a deshidratat atât de curind ca în cazul temperaturilor mai ridicate.

La $20-21^{\circ}\text{C}$, unii spori au inceput să germeze după 4 ore, germinația în masă a avut loc însă la 18 ore de la însămîntare; la 3 zile după aceasta, micelul ocupa o suprafață de 27 mm în diametru, iar la 28 zile — 70 mm. Picnidii au apărut la 13 zile de la însămîntare.

La $27-28^{\circ}\text{C}$, germinația sporilor și apariția picnidilor au avut loc la aceleși intervale, însă a fost mai puternică de la început, ajungind în 3 zile să ocupe o suprafață de 30 mm în diametru. În schimb la 28 zile, a ajuns abia la 60 mm, pentru că mediu a inceput să se deshidrateze mai curind.

La $35-36^{\circ}\text{C}$, germinația sporilor a avut loc masiv la 20 ore de la însămîntare. Primii spori germinați s-au constatat însă după 6 ore. Micelul la început s-a dezvoltat la fel ca și în cazul probelor de la $16-17^{\circ}\text{C}$, ocupind după 3 zile, o suprafață de 20 mm în diametru, iar la sfîrșitul celor 28 zile de observații, nu depășise 28 mm în diametru. Picnidii au apărut la 13 zile de la însămîntare.

La $48-49^{\circ}\text{C}$, spori n-au germinat, nici chiar dacă au fost trecuți după aceasta la temperatură camerei.

Din analiza acestor date rezultă că spori de *Phoma lingam* nu gernează la temperaturi prea joase și la cele prea ridicate ($48-49^{\circ}\text{C}$). La temperaturile sub 7°C și peste 30°C germinația sporilor are loc cu întârziere (2–5 zile) și micelul se dezvoltă slab. La temperaturile cuprinse între $16-28^{\circ}\text{C}$, germinația sporilor și dezvoltarea micelului se produce cel mai bine. Temperatura optimă pentru apariția fructificațiilor este de $17-18^{\circ}\text{C}$. În acest caz se formează picnidii numeroase la suprafața mediului nutritiv și mai puține în substrat.

III. MODUL DE INFECȚIUNE ȘI EVOLUȚIA PUTREGAIULUI NEGRU
AL VERZEI

Intr-o regiune unde nu a mai fost atac de *Phoma lingam*, sursa inițială de infecție constituie semințele în care micelul ciupercii își păstrează vitalitatea atât timp cît și-o păstrează și sămînta [Clayton (6)]. Sămînta nu reprezintă însă în același timp și izvorul cel mai bogat de infecție, pentru că procentul semințelor infectate în probele comerciale este în general redus, după cum arată Buddin (3), care număra în 25% din probele analizate a găsit semințe infectate și aceasta numai în proporție de 0,2%. Procente reduse de semințe infectate (0,05%) au fost constatate și de noi în proba de sămîntă de varză, trimisă ca infectată, la cererea noastră, de către V. Trifonova din Bulgaria, precum și în probele recoltate din culturile de semințeri atațări de *Phoma lingam*, de la Stațiunea experimentală legu-

micolă Pitaru, în care s-au găsit 0,3% semințe atacate. Probabil din această cauză cercetătorii mai vechi între care și Ritzema Bos (29) susțineau că putregaiul negru al verzelui nu se transmite prin sămîntă.

Cu toate că semințele nu prezintă prin ele însele izvorul cel mai bogat de infecție, au totuși o deosebită importanță în răspîndirea putregaiului negru al verzelui. Aceasta pentru că plântușele bolnave ieșite din semințele atacate, poartă pe ele numeroase picnidii cu spori, capabili să producă infecții în masă, cu atât mai mult cu cit în răsadniță, datorită desimului plântușelor și condițiilor favorabile de umiditate și temperatură, boala se răspîndește foarte ușor de la răsadurile atacate la cele sănătoase.

În răsadniță, plântușele se pot imbolnăvi nu numai prin semințe infecțate, ci și în cazul cînd se folosește pămint infectat, cu resturi de plante atacate de *Phoma lingam*, din anii precedenți. În acest caz numărul răsadurilor infectate inițial este mai mare decît în cazul cînd infecția provine din sămîntă.

Unele din semințe abia germează și colțul lor este distrus, fiind atacat înainte de a ieși din pămint. Celă mai multă plântușă sănătoasă, după ce a răsărit, prezintă simptome caracteristice pe tulpiniță, pe cotiledoane și mai rar pe frunzele adevarăte.

Răsadurile cu atac pe tulpiniță, în 75–85% din cazuri, pier în răsadniță și nu ajung să fie transplantate în cîmp, foarte puține supraviețuiesc și ajung să formeze căpătini; majoritatea lor pier în scurt timp după răsadire (în tot cazul înainte de învelire), formind o sură de infecție pentru plântușele sănătoase. Dacă atacul se limitează numai la cotiledoane, acestea se usucă și cad, iar plântușele își continuă dezvoltarea în mod normal și fiind transplantate în cîmp ajung să formeze căpătini. La fel se comportă răsadurile cu atac numai pe frunzele adevarăte, dacă bine înțelese sporii de pe acestea nu produc ulterior atacuri pe tulpini. Îndepărând cotiledoanele bolnave de la un număr de plântușe și transplânțindu-le apoi pe teren, am reușit să obținem căpătini în 68% din cazuri; restul de 32% plântușe au pierit din cauza atacului ciupercii *Phoma lingam* pe tulpini, care s-a produs probabil din răsadniță, dar n-a fost evident în timpul transplantării.

Dacă se face un control riguros al răsadnițelor, eliminîndu-se toate răsadurile atacate pe măsură ce au fost observate și nu se plantăză decît răsadurile sănătoase în teren neinfecțiat, pierderile sunt extrem de reduse. Astfel, la Baza experimentală Moara Domnească, în anul 1950, s-au eliminat din răsadniță experimentală, din diferite variante, 1–23% plante atacate de îndată ce au fost constatate. Răsadurile rămase, controlate încă din prima, au fost plantate la locul definitiv, unde s-au dezvoltat în mod normal și au format căpătini fără să prezinte vreun semn de boală.

În cîmp, boala poate fi adusă odată cu plântușele din răsadniță sau plantele sănătoase de spori ciupercii *Phoma lingam*, aflată în resturile de plante bolnave, rămase pe teren din anii precedenți. În aceste resturi agentul patogen trăind saprofit, poate rezista timp îndelungat, mai cu seamă dacă ele se păstrează în stare uscată și nu putrezesc, fapt dovedit și prin experiență organizată în toamna anului 1950. În luna octombrie, au fost îngropate la adîncime de 10, 20 și 30 cm o serie de probe de tulpini și frunze de varză atacate, precum și porțiuni de mediu nutritiv cu picnidii, în plase de sîrmă. Probele asemănătoare au fost lăsate și la suprafața pămințului. Primăvara, în luna mai, materialul a fost analizat, prin izolări pe

mediul nutritiv pentru a stabili viabilitatea ciupercii. Din tulpiniile de la toate adîncimile și din frunzele de la 20 și 30 cm nu s-au putut obține culturi de *Phoma*, pe mediu, pe cînd din tulpiniile și frunzele de la suprafața pămințului și din frunzele de la 10 cm adîncime, s-au obținut culturi, care după 22 zile au și fructificat. În mediu uscat viabilitatea ciupercii este de durată mai mare. Astfel din culturile de pe mediu nutritiv uscate, vecchi de 5 1/2 luni (11.XI.1951–30.IV.1952) și de 3 ani (16.IV.1949–30.IV.1952), păstrate la temperatură camerei, am putut reînmulți ciupercă parazită, pe care am folosit-o la infecțiuni experimentale cu rezultate pozitive. De asemenea am putut izola ciupercă *Phoma lingam* după 2 1/2 ani (1947–1949), din materialul de ierburi, în care era sigură durata de viabilitate a sporilor este și mai mare, fiindcă în țesuturile plantelor gazdă, spori rezistă mai bine decît în afara acestora. Izvorul de infecție din pămint este mult mai bogat decît cel din semințe, de aceea pe un teren puternic infectat, procentul plantelor bolnave este mult mai mare decît procentul inițial al plantelor bolnave provenite din sămîntă infectată. Pe terenul infectat, plântușele se imbolnăvesc mai ușor imediat ce au fost transplantate, fiind mai sensibile în această perioadă. Îmbolnăvirea poate avea loc însă, în decursul întregii perioade de vegetație, după cum am constatat din observațiile de pe teren și din numeroasele infecțiuni experimentale, execu- tate în diferite faze de dezvoltare a plantelor.

Sporii din resturile plantelor bolnave parăți de vînt sau cu picăturile din ploii și cu apa de irigație, ajung pe suprafața frunzelor unde germează și produc pete caracteristice cu fructificările ciupercii. Dacă atacul se limitează numai la frunze, plantele continuă să se dezvolte normal și formează căpătini, orieți de numeroase și fi petele de infecție de pe suprafață acestora, pentru că mai rămîne destul țesut sănătos, care să îndeplinească funcția de nutriție. Atacul de pe frunze este dăunător însă, în mod indirect, pentru că spori de *Phoma lingam*, formati în picnidii de pe suprafața acestora, se prelîng cu picăturile de apă din ploii sau din irigație, prin petiol, pînă la tulpina pe care o infectează. Așadar, petele de infecție de pe tulpini, din dreptul frunzelor, provin din spori de pe frunze care germează la baza petiolului, de pe care infecția trece apoi și pe tulpini. Această constatare este contrară afirmației lui Ritzema Bos (29), care susține că infecția progresează întotdeauna de jos în sus, deci de la tulpina la frunze și că această infecție are loc mai cu seamă în depozite, în timpul păstrării verzelui.

Tulpinile pot fi atacate și direct, prin contact cu resturile de plante bolnave, din pămint. Quanjer (28) afirmă că tulpiniile plantelor tinere nu pot fi atacate decît în urma rănilor produse de insecte (*Chorthophila brassicae*), pentru că el n-a reușit niciodată să obțină infecții pe plante tinere, viguroase, cu creștere energetică, decit în urma unor rănilor puternice. Bazat pe această constatare, Quanjer susține că pentru a combată putregaiul negru al verzelui, este suficientă combaterea insectei *Chorthophila brassicae*. Din observația noastră de pe teren și din infecțiunile experimentale executate în seră și în cîmp, la plante de diferite vîrste, rezultă că spori de *Phoma lingam* pot produce infecții pe tulpini în orice fază de dezvoltare a verzelui și fără o rănire prealabilă a acesteia. Atacul pe tulpini este mai puternic și pagubele produse sunt mai mari însă, cind la acțiunea ciupercii *Phoma lingam* se asociază și insectele, care pe de o parte ajută la vehicularea bolii și înlesnesc infecția prin rănilor ce le produc, iar

de pe altă parte are o acțiune negativă directă asupra plantei. Așa a fost cazul în anul 1950, în culturile de varză din parcelele experimentale de la Pitari, unde aproape toate plantele au fost distruse de *Baris chlorizans* și *Phoma lingam*, fără să se fi putut face delimitarea căt anume din efect s-a datorită insectei și căt ciuperci.

Dacă atacul pe tulipină are loc devreme, cind plantele sunt încă mici, spori puși în libertate din picinii produc noi infecții și putregaiul progresăază, cuprinzind o bună parte din vasele conduceătoare. Circulația apei și a substanțelor hrănitoare fiind intereruptă, plantele se vesejesc și pier înainte de a forma căpătini. Cele mai frecvente cazuri de vesejire se observă în cimp, cind plantele au ajuns la $2/3$ din dezvoltarea lor sau la începutul învelirii, cind se înregistrează și pagubele cele mai mari. Uneori, cind pământul are destulă umiditate și acoperă bine tulipina verzei, deasupra regimului atacat, se formează rădăcini secundare. Aceste rădăcini sunt suficiente să hrânească planta pînă ce aceasta ajunge să formeze căpătina, în cazul cind, apoi devreme și se dezvoltă destul de bine. Dacă ele apar mai tîrziu, cind varza este mai dezvoltată, sint mai firave și se rup adesea sub greutatea căpătinii, iar ca urmare planta pierde. Capacitatea de regenerare a rădăcinilor după cum arată Borisov (2), este mai mare la soiurile de varză timpurie și la plantele mai tinere, la care activitatea vitală a tesuturilor meristematic din muguri este mai mare. Pentru a favoriza dezvoltarea rădăcinilor secundare, trebuie redus procesul de dezvoltare a părții aeriene prin crearea condițiilor speciale de umbră și prin scăderea temperaturii.

Dacă atacul pe tulipină are loc tîrziu, aproape de învelire sau și mai tîrziu, putregaiul nu mai are timpul necesar să progreseze atât, încît să producă moartea plantei, înainte că aceasta să formeze căpătină. Citeodată însă, infecția înaintează către măduva coceanului, în care apar caverne; în acest caz tulpinile se fring ușor sub greutatea căpătinilor de varză. Pe plantele de varză, care desătăcă reușesc să formeze căpătini și sunt folosite ca semințe, boala își continuă evoluția mai departe.

In deosebite, putregaiul negru al verzei continuă să se dezvolte, avind condiții favorabile de temperatură și umiditate. Dacă umiditatea este prea mare, iar plantele depozitate sunt slab atacate, boala progresă foarte incet. Dacă plantele depozitate sunt puternic atacate și mai cu seamă cădă umiditatea din depozit este excesivă de mare, pagubele înregistrează sint enorme. Numărul petelor cu fructificății în acest caz se înmulțește și pe suprafață lor se observă numeroase grămăjoare de culoare vișinie, reprezentând spori ciupercii, puși în libertate într-o masă mucilaginoasă. Dacă la acțiunea ciupercii *Phoma lingam* se asociază și alte ciuperci sau bacterii saprofite, are loc un putregai umed, care transformă toate tesuturile într-un terci. Pe cocean, portiunile atacate se largesc și se adîncesc; sub acțiunea microorganismelor saprofite are loc și alii o putregăie umedă rapidă. Acestea sunt probabil cele două forme de putregai descrise de Arsenieva (1), în depozitele de varză. Această cercetătoare afirmă însă, că în cazul formei umede, coceanul este mai rar atacat, prezintănd pe portiunile atacate, pete mici care se lungesc cu timpul, se brunifică și crăpă. În același timp arată că tesuturile de la suprafață căpătinii de varză se înmoiează, se coloarează în verde-cenușiu, se acoperă pe toată suprafața lor cu picinii, iar citoedată și cu scleroți mici, de culoare brună-inchiș.

Din observațiile și experiențele noastre, se constată că plantele de varză din primul an, cu atac puternic de *Phoma*, mai cu seamă pe tulipină,

nu pot fi păstrate peste iarnă pentru a fi folosite ca semințe deoarece în timpul păstrării, putregaiul progresă și fiind desăvîrșit de ciuperci și mai ales de bacterii saprofite. Astfel, în anul 1949, din 50 verze cu tulipină atacată, opriți pentru urmărirea evoluției bolii și obținerea de semințe infestate, n-ai rezistat pînă în primăvară decit două, care fiind plantate au pierit în scurt timp. În anul 1950, am ales pentru semințe plante mai puțin atacate și, pentru a evita putregăirea lor bacteriană, le-am plantat de la toamnă la locul definitiv.

In culturile de semințe. Verzele plantate în terenul definitiv din toamna anului 1950 s-au păstrat mai bine și în primăvară, 90% din ele au tulipină florală, din care 58% au pierit la scurt timp după înflorire, datorită putregăirii totale a bazelor tulipinii, iar restul de 32% au fructificat din semințe sănătoase. Pe părțile aeriene ale semințelor respectivi, nu s-a putut constata prezența petelor caracteristice cu picinii. Aceasta se explică prin faptul că plantele de varză au fost îngropate complet din toamnă și nici în primăvară nu s-a desfăcut pămîntul de pe ele (un strat de aproximativ 8–10 cm), așa încât spori de *Phoma lingam* nu s-au putut răspindi, ca să producă noi infecții.

În urmăriind evoluția putregăului negru la semințe de varză roșie de la Pitari, am constatat că 46% din plante au pierit înainte de a da tulipină florală, din care 58% au pierit după ce au dat tulipină florală, unele fiind în floare, iar altele cu început de fructificare. Cele mai multe plante din această grupă prezintă atac puternic pe frunzele exterioare ale căpătinii. Datorită rezervelor mari de spori de pe aceste frunze, s-a produs infecție masivă la baza tulipinii florale, care fiind slabă, s-a rupt sub acțiunea greutății ramurilor și fructelor. Fructele de la acești semințe s-au nascut forțat, înainte de a ajunge la maturitate, și ca urmare au prezintat semințe mici, zbîrcite, lipsite de facultatea germinativă. Parte din ele și anume cele situate în dreptul petelor de pe fructe, erau infectate, așa încât petau să constituie un izvor de infecție, fiind amestecate în timpul recoltării, cu cele sănătoase și mature. Restul de 14% din semințe s-au dezvoltat normal și au dat fructe, care au ajuns la maturitate, deși parte din ele au fost infectate. Procentul de fructe atacate a variat foarte mult în raport cu depărtarea semințelor de la plantele pierite, cu numeroase pete de infecție, precum și cu poziția fructelor pe plantă. În general, am observat un mare număr de fructe atacate (35–50%), prezintănd în același timp și mai multe pete de atac, spre baza lujerului și în partea dincolo de pămînt în cazarile cînd tulpinile au fost aplecate sub greutatea fructelor. Semințele montănuți în poziție verticală, prin tutori, au avut un număr mai redus de fructe atacate (2–3%), care prezintă în același timp, și un număr mai redus de pete de infecție. Un număr mare, (60%), de semințe pierită înainte de formarea tulipinii florale sau imediat după aceasta indică și Henderson în lucrarea sa (14).

Seminceri de varză sint mai puternic atacați în anii cu precipitații multe, în schimb procentul de pierdere lor este mai mare în anii secetoși. Astfel, din datele cercetătoarei sovietice Burihina (5), rezultă că în vestul Siberiei, în anul 1945, cu 68 mm precipitațiumi, au pierit de atacul ciupercii *Phoma lingam* 64,5% seminceri și au fost atacați 3% din seminceri cu 8% fructe cu pete, iar în anul 1946, cu 381 mm precipitațiumi, au pierit numai 8,5% seminceri, cei rămași fiind 100% atacați, atât în ceea ce privește plantele cit și fructele; procentul semințelor atacate a fost totuși relativ mic (10%).

La sporirea intensității atacului de *Phoma lingam*, în culturile de seminceri, după cum s-a constatat din observațiile la Pitaru, contribuie de asemenea ploaia verzei (*Euridema or.ata* L.), care vehiculează spori ciupercii și în același timp înlesnește infecțiunile prin râne produse.

Din cele expuse rezultă că putregaiul negru al verzei se poate transmite la semințe numai în cazul cînd se folosesc pentru seminceri, plante cu tulipină sănătoasă sau slab atacată, dar cu pete de infecție pe frunzele exterioare ale căpătinii. Astfel de seminceri rezistă în timpul păstrării, precum și după plantare, ajungind să producă fructe cu semințe, care pot fi infectate.

Pentru a stabili cum se produce infecția semințelor în cazul folosirii ca seminceri a plantelor de varză atacate de *Phoma lingam* în primul an de cultură, am cercetat mersul miceliului în planta gazdă și prezența acestuia în diferite organe.

Prin analiza microscopică a numeroase secțiuni făcute în dreptul petelor pe diferite organe [frunze (limb și petiol), tulipini, fructe (valve, peduncul)] și apoi la diferite distanțe de la aceste pete, am constatat că miceliul nu se întinde mai departe decât la 3 mm de la pată în țesutul parenchimatic și la 5–7 mm și cîteodată chiar 10 mm, în vasele condătoare, prin care înaintarea se face mai ușor. Aceste rezultate au fost confirmate de cele obținute prin izolări pe mediu nutritiv. Punind pe mediu țesuturi din dreptul petelor sau din apropierea acestora, am obținut culturi bogate de *Phoma lingam*, ceea ce nu s-a constatat în cazurile cînd pe mediu au fost puse fragmente de țesuturi hăte de la distanțe mai mari de pată, care s-au dovedit deci lipsite de micelul ciupercii. Avînd în vedere că miceliul ciupercii *Phoma lingam* nu se poate întinde la distanțe mari de la locul unde se găsește, ajungem la concluzia că infecția semințelor nu este generală și că fiecare pată cu picături reprezintă rezultatul unei infecții locale. De asemenea Burihina (5) a constatat că infecția semințelor nu este generală, totuși această cercetătoare scrie: „seminceri bolnavi prezintă înnegrire vaselor conducătoare care poate ajunge pînă la lăstari floriferi, bineîntelea cu intreruperi din loc în loc”. Ca urmare *Phoma lingam* nu se comportă diferit de celelalte ciuperci din grupa *Fungi Imperfecti*, cum afirmă unii cercetători, între care și Henderson (14). Aceștia susțin că miceliul ciupercii *Phoma lingam* aflat în căpătinile de varză păstrează peste iarnă pentru seminceri, se dezvoltă în primăvară, odată cu tulipina floriferă, prin care înaintează pînă la fructe și prin funicile pătrunde în semințe pe care le infectează, întocmai ca la mălușă. Dacă s-ar întîmpla așa, toate semințele recoltate de pe o plantă bolnavă ar fi infectate și ca urmare procentul lor în probele comerciale ar fi mult mai ridicat.

Rezultă din cele expuse că semințele nu se pot infecta decit dacă se produc infecții locale direct pe fruct. Din petele de infecție de pe fruct, străbătind peretele acestuia, miceliul trece la semință pe care le infectează. Pe partea interioară a valvelor fructului, în dreptul porțiunii înneigrite, adesea ori am putut observa, chiar cu ochiul liber, prezența filamentelor miceliene.

Pentru a constata în ce măsură sint atacate semințele din fructe cu diferite grade de atac, am analizat un număr foarte mare de semințe,

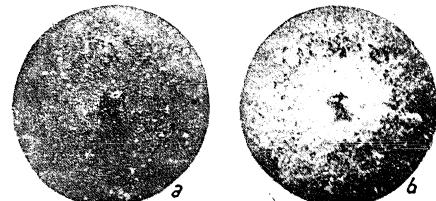


Fig. 5. — Porțiuni din mediu nutritiv de cartof cu semințe de varză infectate, în jurul cărora s-a dezvoltat micelul și fructificația ciupercii *Phoma lingam*.

Рис. 5. — Участки картофельной питательной среды с зараженными семенами капусты, вокруг которых развился мицелий и плодоношения гриба.

folosind metoda izolării ciupercii parazite pe mediu de cartof, în vase Petri. Fructele dezinfecțate în prealabil la suprafață, cu sublimat corosiv 1%, erau desfăcute cu grijă, pentru ca semințele să rămână pe loc. După aceasta, cu ajutorul unei pensete sterile, semințele erau scoase din fruct și puse pe mediu în vase Petri, notindu-se dacă ele erau luate din dreptul petelor, din apropierea lor sau de la o depărtare mai mare de la acestea. În vasele Petri semințele au fost tînute la temperatura de 16–18°C, și după cîteva zile au germinat. În același timp, de pe semințele infectate s-a izolat pe mediu nutritiv ciupercă parazită, al cărei micelul s-a dezvoltat abundant, în jurul semințelor. Determinarea ciupercii este absolut sigură, deoarece în 4–5 zile apar și fructificația caracteristică de culoare visinie, datorită sporilor, care ies la suprafață, înglobați într-o masă mucilaginoasă colorată (fig. 5). Folosind această metodă, am ajuns la următoarele constatări:

Semințele din fructe lipsite de pete, dar recoltate de pe plante bolnave, la fel și cele din fructele atacate direct, dar care nu se găsesc în dreptul petelor, nu sunt infectate (Planșă VII, a).

Semințele din dreptul petelor pot fi infectate sau nu, după cum atacul pe fruct a avut loc mai devreme sau mai tîrziu, în care caz micelul nu a avut timpul necesar să ajungă la sămîntă înainte de completa maturare a acesteia. Semințele atacate prea de timpuriu, cînd de-abia se formează, nu se pot dezvoltă normal și ca urmare nu germează (Planșă VII, b). Dacă atacul are loc mai tîrziu, după ce sămîntă s-a dezvoltat complet, facultatea germinativă nu suferă (Planșă VII, c și d). La răspindirea bolii

însă, contribuie toate semințele infectate, atât cele care germinează, cit și cele care au pierdut facultatea germinativă, dar care poartă în ele infecțiunea. Semințele pot transmite boala nu numai prin micelul de la suprafață sau interiorul lor, ci și prin sporii, care din picnidii de pe fructe pot ajunge pe suprafață acestora, în momentul recoltării. Faptul că infecțiunea produsă de *Phoma lingam* nu este generală ci locală prezintă o mare importanță practică, deoarece un semințier cu infecțiunea cit de puternică pe lujer și frunze poate da și semințe sănătoase dacă fructele nu prezintă pete caracteristice de atac. Chiar dacă fructele sunt atacate, însă prezintă un număr redus de pete de infecțiune, procentul semințelor infectate este mai mic (15—17%) decit al celor sănătoase. Așa se explică procentul redus de semințe infectate în probele comerciale, chiar dacă ele provin din regiuni infectate.

FACTORII CARE CONTRIBUIE LA DEZVOLTAREA SI RÂSPINDIREA PUTREGAULUI NEGRU AL VERZEI

Putregaiul negru al verzei se dezvoltă la orice temperatură din cursul perioadei de vegetație, evoluează însă mai repede între 15—23°C, cind au loc și infecțiunile cele mai numeroase. La dezvoltarea bolii contribuie de asemenea și umiditatea ridicată; iar apa din ploaie și irigații ajută la răspândirea agentului patogen și la producerea infecțiunilor. Acest fapt a fost observat și la Stațiunea experimentală legumică Pitariu, unde cu apa de irigație, care trecea prin parcele experimentale, boala a fost răspândită și în celelalte culturi de varză, situate la o depărtare mai mare.

Putregaiul negru al verzelor poate fi răspândit de asemenea prin vînt, care poartă, la distanțe mari, portiuni de frunze uscate cu picnidii ciupercii, apoi de insecte, animale, unele și oameni, care au rolul cel mai important în răspândirea bolii (transport de sămânță și răsaduri bolnave, nărescerea măsurilor de igienă culturală și agrotehnice etc.).

IV. COMPORTAREA DIFERITELOR SPECII SI SOIURI DE CRUCIFERE CULTIVATE LA ATACUL CIUPERCII *PHOMA LINGAM*

Comportarea față de atacul ciupercii *Phoma lingam* a diferitelor specii și soiuri de crucifere cultivate, a fost stabilită prin infecțiuni experimentale în seră, răsadniță și cimp, precum și prin observații asupra infecțiunilor naturale în culturile acestora pe terenul infectat.

In seră, experiențele au fost executate în anii 1948 și 1949, folosindu-se pentru aceasta lădițe de 30/50/10 cm, cu pământ dezinfecțat în prealabil cu formol. Infecțiunea s-a făcut în două moduri: prin stropirea pământului cu o suspensie foarte bogată în spori de *Phoma lingam*, îndată după însămîntare, sau prin cutundarea semințelor în suspensia de spori, înainte de însămîntare. În ambele cazuri, semințele au fost puse în rînduri, bob cu bob, cu ajutorul unei pensete. Pentru fiecare variantă s-au folosit cîte 100 semințe, în două repetiții. Aceste experiențe s-au repetat de două ori în fiecare an.

S-au experimentat astfel următoarele soiuri de crucifere cultivate:

1. <i>Varză albă</i> (<i>Brassica oleracea</i> L.)	5. <i>Express Elite</i>
2. <i>Braunschweiger</i>	6. <i>Gloria de Ekhuzen</i>
3. <i>Kopenhager Markt</i>	7. <i>Holländer grosser später</i>
4. <i>Ditmarsk Treib</i>	8. <i>Juni Riesen</i>

9. <i>Lieuricea</i>	V. <i>Conepida</i> (<i>B. oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i> L.)
10. <i>Minunea timpurilor</i>	1. <i>Alfa</i>
11. <i>Prima recoltă</i>	2. <i>Dänischer Export</i>
12. <i>Spină</i>	3. <i>Erfu-ter Zwerg</i>
13. <i>Uriaș</i>	4. <i>Helios</i>
14. <i>Varză de Burzău</i>	5. <i>Hercule</i>
15. <i>Zavidovka</i>	6. <i>Lecerf</i>
II. <i>Varză roșie</i> (<i>B. oleracea</i> L. var. <i>rubra</i>)	7. <i>Marca depusă</i>
1. <i>Cip de negru</i>	8. <i>Schneeball</i>
2. <i>Hao</i>	9. <i>Snowdrift</i>
III. <i>Varză creață</i> (<i>B. oleracea</i> L. var. <i>sabauda</i> L.)	10. <i>Stella Nova</i>
1. <i>Eisenkopf</i>	11. <i>Wiking</i>
2. <i>Vertus</i>	
3. <i>Vorbote</i>	
IV. <i>Gulii</i> (<i>B. oleracea</i> L. var. <i>gongylodes</i> L.)	
1. <i>Englischer Blauer</i>	
2. <i>Englischer Weisser</i>	
3. <i>Goliath Blauer</i>	
4. <i>Wiener Weisser</i>	

La observații în seră, nu s-a constatat nici o diferență între diferențele specii și soiuri de crucifere, în ceea ce privește frecvența și intensitatea atacului. În acest caz, 35—40% din plântușe au pierit înainte de a răsări, 40—45% au pierit în stadiul de cotiledoane sau cind aveau cel mult o frunzulă adevarată. Numai un număr foarte redus de plântușe (15—20%) s-au transplantat. Aceste plântușe nu aveau atacate deocamdată cotiledoanele și răreori și frunzele; fiind transplantate în cimp, ele au pierit în decurs de 19 zile (19 mai—7 iunie și 7 iunie—25 iunie), datorită probabil infecțiunilor ulterioare, care s-au produs pe tulpanii prin sporii spălați de pe frunze. Numai cîteva plante (7), din soiul de varză „Minunea timpurilor”, au continuat să se dezvolte și au format căpătini de calitate înălțătoare. În același timp, în lădițele martor, neinfecțate cu suspensie de spori de *Phoma*, procentul de răsărire pentru toate soiurile a variat între 90—95%; toate plântușele s-au dezvoltat normal și fiind transplantate în cimp, și-au continuat dezvoltarea formind căpătini.

In răsărită, au fost incercate aceleși soiuri de varză, conopida și gulii, precum și 6 soiuri de ridichi: ridichi de varză din Tara Bîrsei, de luna de la Pitariu, de toamnă „Bere München”, de iarnă albe și de la Măgurele și ridichi „Würzburg” de la Lovrin. Infecțiunea s-a făcut cu suspensie de spori de *Phoma lingam*, stropind pămîntul din răsărită, imediat după însămîntare sau plântușe, cind acestea aveau 2 frunzule adevarăte. Toate soiurile de varză, conopida și gulii au fost puternic atacate, fără nici o deosebire, și au pierit înainte de a fi transplantate la locul definitiv. La ridichi însă nici unul din soiurile incercate n-a prezentat simptome de boală.

In cimp, s-a urmărit comportarea infecției a cruciferelor cultivate, atât prin infecțiuni experimentale pe lădițe soiuri cultivate pe pămînt sănătos, cit și prin observații asupra infecțiunilor naturale a soiurilor respective, cultivate pe terenul infectat din anii precedenți.

Infecțiunile experimentale s-au făcut în anii 1948 și 1949, la Stațiunea experimentală legumică Pitariu, folosindu-se același sortiment, care a fost încercat și în răsărită. Din fiecare soi s-au infectat cîte 9 plante la 3 epoci diferite: îndată după transplantare, înainte de învelire și în fază de

căpătină. Infecțiunea s-a făcut cu suspensie de spori în picături puse pe frunze și tulpini intacte, zgâriate cu acul sau numai frecate usor cu vârf. pentru a se îndepărta stratul ceros. Toate infecțiunile se executau către seară și după aplicarea picăturilor cu spori, plantele se țineau acoperite cu pâine umedă (sustinute pe cadre de lemn), timp de 4-6 ore. Ptelecaracteristice cu picnidii au apărut în diferite cazuri, după 16-21 zile de la infecție, atât pe frunze cât și pe tulpini, indiferent dacă acestea au fost rănite sau nu. Pe tulpini, s-a observat o oarecare înlesnire a infecției prin răire.

Toate soiurile de varză, conopidă și gulii s-au infectat, fără nici o deosebire. O mică diferență s-a constatat în ceea ce privește infecția plantelor în diferite faze de dezvoltare și anume în faza de căpătină pro-

TABELUL nr. 3

Rezultatul infecțiunilor naturale la diferite soiuri de crucifere, cultivate pe terenul infectat de *Phoma lingam*, la Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anul 1948

Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota	Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota
1	Varză albă	70	3	7	Ditmark Treib	6	+
2	Urlașă	53	3	8	Minunea timpurilor	4	+
3	Licurișă	36	1		Varză roșie		
4	Spină	23	2	1	Haco	40	1
5	Express	16	2	2	Cap de negru	0	0
6	Prima recoltă	8	+				

centul de infecție a fost de 91, în loc de 100%. La reducerea procentului de infecție în acest caz, au contribuit probabil și condițiile climatice (în special temperatură), pentru că primele infecții s-au făcut în mai-iunie, iar ultimele în august. Plantele infectate numai pe frunze și cele la care infecția nu s-a întins mai departe, s-au dezvoltat normal, iar din cele cu infecție pe tulpină majoritatea au pierit.

Soiurile de ridichi încercate s-au dovedit rezistente și în această experiență.

Observațiile asupra comportării la atacul ciupercii *Phoma lingam* a diferitelor soiuri de crucifere cultivate pe teren infectat s-au făcut la Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anii 1948 și 1949 și la ferma alimentară Pipera, în anul 1950.

La Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anul 1948, au fost plantate pe terenul infectat din 1947, 8 soiuri de varză albă și 2 soiuri de varză roșie, iar în 1949, pe același teren s-au plantat 36 soiuri diferenți de varză, conopidă, gulii și ridichi. Rezultatele observațiilor asupra frecvenței și intensității atacului sunt date în tabelele 3 și 4.

Din tabelul nr. 3 se vede că frecvența și intensitatea atacului a fost mai mare la soiurile de varză tinerii, decât la cele timpurii („Prima recoltă”, „Ditmark Treib” și „Minunea timpurilor”). Se remarcă lipsa totală de atac pe varză roșie din soiul „Cap de negru”, care în infecțiunile experimentale nu s-a manifestat rezistență la atac.

Din tabelul nr. 4, se poate constata că dintre cruciferele cultivate, cel mai puternic au fost atacate varza albă și gulile, mai puțin atacată a fost

conopida, deși procentul plantelor infectate la unele soiuri se ridică destul de mult (40-50%) și mai puțin atacate au fost varza creață și varza roșie, iar ridichile nu s-au infectat de loc.

Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate având în același timp și frecvența și intensitatea atacului ridicate, au fost „Spina”, „Express”, „Licurișă”, „varza de Buzău” și „Kopenhager Markt”. Soiurile „Zavidovka” și „Juni Riesen”, deși au prezentat un procent ridicat de plante

TABELUL nr. 4

Rezultatul infecțiunilor naturale la diferite soiuri de crucifere, cultivate pe terenul infectat la Stațiunea experimentală leguminică Pitariu, în anul 1949

Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota	Nr. crt.	Soiul	Plante atacate %	Intensitatea atacului Nota
C a pă t i nă							
1	Varză albă	95	4	1	Erfurter Zwerg	50	+
2	Zavidovka	85	1	2	Helios	40	1
3	Express Elite	84	4	3	Marca depusă	32	+
4	Juni Riesen	66	1	4	Lecerf	30	+
5	Kopenhager Markt	58	3	5	Wiking	28	+
6	Licurișă	52	4	6	Stella Nova	27	+
7	Gloria de Enkhuizen	51	+	7	Dänischer Export	26	+
8	Prima recoltă	50	+	8	Snowdrift	12	+
9	Holländer grosser später	49	+	9	Alfa	7	+
10	Amager	41	+	10	Hercule	6	+
11	Varză de Buzău	40	4	11	Schnecball	0	0
12	Braunschweig	33	+		R i d i c h i		
13	Ditmark Treib	25	+	1	Ridichi de vară din Tara Birsiei	0	0
V a r ză c r e a ță							
1	Vo-bote	14	+	2	Ridichi de lună de la Pitariu	0	0
2	Eisenkopf	9	+	3	Ridichi de toamnă Bere München	0	0
3	Vertus	4	+	4	Ridichi Würzburg de la Lovrin	0	0
V a r ză r o șie							
1	Cap de negru	0	0	5	Ridichi de iarnă de la Măgurele	0	0
2	Wiener Weisser	33	4	6	Ridichi de iarnă albe	0	0
	G u l i i	4	+				
	Goliat Blauer						

bolnave (85 respectiv 66%), au avut intensitatea atacului mult redusă, aceasta fiind notată cu 1. Toate plantele la care infecția s-a limitat la frunze, s-au dezvoltat și au format căpătini; acele însă, la care atacul a cuprins și tulpina, au pierit în diferite faze ale dezvoltării lor, după cum atacul pe tulpină a survenit mai devreme sau mai târziu. În general, la soiurile timpurii („Minunea timpurilor”, „Prima recoltă”, „Ditmark Treib”) nu s-au înregistrat pierderi din recoltă, nici chiar atunci când atacul pe frunze a fost mai intens, datorită faptului că aceste soiuri formează căpătini într-o perioadă de vegetație mai scurtă, deci înainte ca infecția să ia proporții mai mari și să ducă la pierderea plantei. Aceste soiuri fug de infecție, datorită precocității lor. Pierderile de recoltă sunt cu atât mai mari, cu cât soiurile sunt mai tineri, deci cu că ele rămân mai mult timp pe cimp,

înălția formarea căpătini. Procentul plantelor pierite înainte de a înveli a fost de 52 la soiul „Licurisca”, 40 la „varza de Buzău” și la „Spină” și 25 la „Express Elite” și „Kopenhagen Markt”. La celelalte soiuri tirzii au putrezi și s-au uscat înainte de a forma căpătini, în medie 4–5% din plante.

Soiul de varză roșie „Cap de negru” nu a fost atacat de loc nici în acest an.

La ferma alimentară Pipera, în anul 1950, observațiunile asupra frecvenței și intensității atacului produs de *Phoma lingam* s-au făcut în cadrul experienței de aplicare a măsurilor agrotehnice, pe un număr de 34 soiuri de varză, conopidă și gulii plantate pe un teren infectat. Rezultatele observațiunilor sint date în tabelul 7. Din acest tabel se vede că nici un soi din cele experimentate nu este rezistent la atacul ciupercii *Phoma lingam*. Atacul cel mai puternic s-a constatat la gulii, la care frecvența atacului a variat, la diferite soiuri, între 75–100%, iar intensitatea atacului în majoritatea cazurilor a fost notată cu 2 și 4. Atacul la gulii are loc în special pe tulpiină, pe care apar numeroase pete de infecție, cu picnidi. Tesuturile din dreptul petelor se cufundă și se dezagregă (Planșa VIII, a). Interiorul tulpiinii se înmărgărește (fig. 6), iar la un atac mai puternic, întregă tulpiină se umflă și se măcină; are loc deci putrefacția uscată.

Dintre soiurile de varză albă, „Licurisca” și „Spina” au prezentat frecvența și intensitatea atacului cele mai mari. Soiurile „Amager”, „Juni Riesen”, „Varza de Buzău”, „Braunschweiger” și „Kopenhagen Markt” au avut un procent mare de plante atacate, dar intensitatea atacului potrivită. Din rezultatele observațiunilor prezentate, reiese că toate speciile de ciuperci cultivate, experimentate de noi (varză albă, varză roșie, varză creată, conopidă și gulii), cu excepția ridichilor, sunt infectate de *Phoma lingam*. Ridichile sunt cunoscute de fapt ca rezistente și din literatură, totuși unii cercetători ca Arsenijev (1), Henderson (14) citează cazuri izolate de atac și pe această specie. Aceasta s-a putut explica prin faptul că autori respectivi au lucrat probabil cu tulpiini mai virulente. Într-adevăr, după cum arată Pound (25), ciupercă *Phoma lingam* prezintă o variabilitate foarte mare atât din punct de vedere morfologic, cit și din punct de vedere biologic, în legătură cu localitatea și cu planta gazdă din care a fost izolată. Lucrând cu 19 tulpiini diferenți, acest autor a constatat că cele mai multe au fost foarte virulente față de varză și mai puțin virulente față de gulii. În experiențele noastre cele mai puternic atacate au fost gulii.



Fig. 6. — Secțiune longitudinală printre gule atacată de ciupercă *Phoma lingam*.

Fig. 6. — Продольный срез через стебель колыбей, пораженный грибом *Phoma lingam*.

ciuperci cultivate, experimentate de noi (varză albă, varză roșie, varză creată, conopidă și gulii), cu excepția ridichilor, sunt infectate de *Phoma lingam*. Ridichile sunt cunoscute de fapt ca rezistente și din literatură, totuși unii cercetători ca Arsenijev (1), Henderson (14) citează cazuri izolate de atac și pe această specie. Aceasta s-a putut explica prin faptul că autori respectivi au lucrat probabil cu tulpiini mai virulente. Într-adevăr, după cum arată Pound (25), ciupercă *Phoma lingam* prezintă o variabilitate foarte mare atât din punct de vedere morfologic, cit și din punct de vedere biologic, în legătură cu localitatea și cu planta gazdă din care a fost izolată. Lucrând cu 19 tulpiini diferenți, acest autor a constatat că cele mai multe au fost foarte virulente față de varză și mai puțin virulente față de gulii. În experiențele noastre cele mai puternic atacate au fost gulii.

atac puternic s-a constatat de asemenea pe varză albă și conopidă (Planșa VIII, c), între care aproape nu există diferență în ceea ce privește sensibilitatea la boala. Mai puțin atacate au fost varză creată și varză roșie.

Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate au fost „Licurisca” și „Spina”, la care s-au înregistrat întotdeauna frecvența și intensitatea atacului, cele mai mari. Soiurile „Juni Riesen”, „Varza de Buzău” și „Kopenhagen Markt” au avut de obicei frecvența mare, dar intensitatea atacului redusă. În general, s-au înregistrat atacurile cele mai puternice și pagubele cele mai mari la soiurile tirzii.

V. COMPORTAREA DIFERITELOR CRUCIFERE SĂLBATICE FAȚĂ DE ATACUL CIUPERCII *PHOMA LINGAM* (TODE) DESM.

Pentru a constata în ce măsură ciupercile sălbaticice pot servi la transmiterea ciupercii *Phoma lingam*, am executat o serie de experiențe cu infecții artificiale atât în seră, răsadini, cit și în cimp. În același scop au fost lăsate și cercetate ciupercile sălbaticice [*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic, *Lepidium draba* L., *Thlaspi arvense* L., *Sinapis arvensis* L. etc.], în culturile de varză infestate și din vecinătatea lor.

În anul 1949, au fost însășinătate în pămînt infectat în seră și în cimp, la Stațiunea experimentală leguminică Pitari, 34 specii din genurile *Aethionema*, *Alyssum*, *Arabis*, *Biscutella*, *Brassica*, *Bunias*, *Erruca*, *Erysimum*, *Erucastrum*, *Isatis*, *Lepidium*, *Myagrum*, *Raphanus*, *Rapistrum*, *Sinapis*, *Sisymbrium* și *Thlaspi*. Dintre acestea, n-au răsărit decât 8 specii și anume: *Alyssum murale* W. et K., *Bunias erucago* L., *Bunias orientalis* L., *Isatis tinctoria* L., *Lepidium sativum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Rapistrum perenne* (L.) All. și *Sisymbrium Loeselii* Just., care s-au dezvoltat normal și n-au prezentat nici un fel de infecție. Aceste plante au fost infectate apoi, prin două stropiri cu suspensiile de spori, la intervale de cîte 10 zile de la răsărit și au fost tăiate după aceasta 4–6 ore în mediu umed, sub pinze umede. Nici una din speciile de ciuperci spontane experimentate n-așă infectat, în timp ce pe plantele mortor (varză), supuse acelorași tratamente, s-au constatat pete caracteristice cu fructificările ciupercii *Phoma lingam*.

În anii 1950, 1951 și 1952 a fost experimentat un număr mai mare de ciuperci spontane, pentru înmulțirea cărora s-au primit semințe cu facultate germinativă mai bună, de la grădina botanică a Institutului agronomic din București și de la grădina botanică din Cluj. În total au răsărit și au fost experimentate în acești ani, 49 specii și anume:

1. *Aethionema cordifolium* DC.
2. *Alliaria officinalis* Andr.
3. *Alyssum calycinum* L. *
4. *A. corymbosum* Boiss.
5. *A. monspeliensis* L. *
6. *A. saxatilis* L.
7. *A. bipinnatum* L. *
8. *A. hirsuta* (L.) Scop. *
9. *A. Turrita* L. *
10. *Barbara vulgaris* (L.) R. Br. *
11. *Berteroa incana* DC. *
12. *Brassica chinensis* L.
13. *B. elongata* Ehrh. *
14. *B. nigra* (L.) Koch *
15. *Calile maritima* Scop.
16. *Camelina microcarpa* Andr.
17. *C. sativa* (L.) Crtz.
18. *Cheiranthus Cheiri* L. *
19. *Clypeola microcarpa* Moris.
20. *Coronopus procumbens* Gillib.
21. *Crambe cordifolia* Stev.
22. *C. maritima* L.
23. *Diplotaxis tenuifolia* (Just.) DC. *
24. *Draba incana* L.
25. *Erophila verna* (L.) Chevall.
26. *Eruca sativa* Lam. *

* Speciile cu * au fost infectate în fiecare an, în repetate rînduri.

27. *Erysimum alpestre* *
 28. *E. cheiranthoides* L.
 29. *E. hieracifolium* Juss.
 30. *Hesperis matronalis* L.
 31. *Iberis amara* L.
 32. *Isatis tinctoria* L.
 33. *Kermeria saxatilis* (L.) Rchb., syn *Cochlearia saxatilis* L.
 34. *Lepidium campestre* (L.) R. Br.
 35. *L. latifolium* L.
 36. *Malcolmia maritima* (L.) R. Br.
 37. *Matthiola incana* (L.) R. Br.
 38. *Neslia paniculata* (L.) Desv.
 39. *Rapistrum perenne* (L.) All.
 40. *Schleiermackia podolica* Andr.
 41. *Sinapis alba* L.
 42. *S. arvensis* L.
 43. *Sisymbrium austriacum* Jacq.
 44. *S. Loeselii* Jusl.
 45. *S. officinale* (L.) Scop.
 46. *S. Sophia* L.
 47. *S. strictissimum* L.
 48. *Thlaspi arvense* L.
 49. *Turritis glabra* L.

În fiecare an, infecțiunile s-au repetat în seră, răsăndită și cimp. În seră și răsăndită, incercările s-au făcut pe cîte 100 plante, iar în cimp pe cîte 1 m.p. Infecțiunile s-au făcut cu suspensii de spori de *Phoma lingam*, cu care s-a stropit pămîntul și plantele, în diferite faze de dezvoltare; în seră s-a folosit și metoda cufundării semințelor în suspensie de spori.

După numeroase incercări, s-au obținut infecțiuni foarte slabe (1-2 pe la varianta) și numai în seră, la următoarele specii: *Barbara vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. și *Sisymbrium austriacum* Jacq. Pe *Barbara vulgaris*, în anul 1952, s-a găsit infecțiune și în cimp, dar numai o singură pată cu picinidii, pe o singură plăntătură la metru pătrat. În același timp, plantele martor (varza) au prezentat de fiecare dată, infecțiuni puternice. Cu spori din fructificatiile de pe cruciferele sălbatice, am reprodus boala pe varză cu același simptome caracteristice.

În culturile de varză infestate, precum și în terenurile învecinate, atât la Pitaru, cât și la Pipera, niciodată nu s-a putut găsi atac de *Phoma lingam*, pe *Lepidium draba* L., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic, *Thlaspi arvense* L. și *Sinapis arvensis* L.

Dintre diferenții cercetători care s-au ocupat cu studiul putregaiului negru al verzei, Henderson (14) a cercetat rezistența diferitelor crucifere sălbatice la atacul ciupercii *Phoma lingam*. El ajunge la concluzia că specii: *Camelina sativa* (L.) Cratz., *Capsella bursa pastoris* (L.) Medic., *Neslia paniculata* (L.) Desv. și *Thlaspi arvense* L., sunt imune, iar specii: *Raphanus sativus* L., *Lepidium virginicum* L., *Mathiola incana* (L.) B. Br., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop. și *Lobularia maritima* Desv. sunt rezistențe, pot fi totuși infestate în anumite condiții. Astfel, *Raphanus* și *Mathiola* nu se infecțează decât în seră, iar *Lobularia* este puțin sensibilă chiar și în aceste condiții; *Mathiola* și *Sisymbrium* n-au fost infestate în cimp. Henderson n-a obținut infecțiuni de asemenea pe *Erysimum cheiranthoides* L. și *Lepidium apetalum* Willd. Infecțiuni variabile au fost constatate, de către cercetători, pe *Arabis albida* Stev., *Brassica campestris* L., *Cheiranthus Cheiri* L., *Lepidium sativum* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium altissimum* L. și *Sisymbrium orientale* L. În majoritatea cazurilor însă, aceste infecțiuni au fost slabe și pe exemplare izolate.

În concluzie, cruciferele sălbatice sunt rezistente la atacul ciupercii *Phoma lingam*; unele specii se pot infecta totuși, dar într-o măsură destul de redusă. Ca urmare, rolul acestor crucifere în transmitere și răspândirea putregaiului negru al verzei este de mică importanță.

Toate incercările făcute de a infecta plantele de cultură din alte familii, atât în seră cât și în cimp, au dus la rezultate negative.

VI. ACTIVITATEA ENZIMATICĂ LA PLANTELE DE VARZĂ ȘI GULII SĂNĂTOASE ȘI ATACATE DE *PHOMA LINGAM*

În ultimul timp în literatura de specialitate (31) se găsesc din ce în ce mai numeroase incercări de a explica caracterul complicat biologic al rezistenței plantelor, prin indicarea activității unuia sau mai multoră dintre componentii sistemului fermentativ al plantei. Un prim aspect al acestor probleme a fost studiat prin cercetarea activității enzimaticice la plantele atacate de *Phoma lingam* în comparație cu cele sănătoase pentru a stabili cum reacționează acestea la acțiunea parazitului.

Determinările s-au făcut în Laboratorul de Chimie al Secției de fitopatologie, folosindu-se metodele utilizate în mod obișnuit în acest scop.

Pentru determinarea activității enzimaticice s-a pregătit în prealabil un extract din ţesutul respectiv al plantelor sfârșitind în mojar 1 g de ţesut cu 1 g de carbonat de calciu și diluind apoi masa obținută cu apă distilată la 100 cmc.

Activitatea peroxidazei s-a determinat prin titrarea cu permanganat de potasiu decinormal cu cantitatea de purpurogalină formată prin adunarea enzimiei asupra unui amestec de pirogalol 10% și apă oxigenată 1%, într-un interval de 24 ore, la temperatura de 32°C. Rezultatele s-au exprimat în miligrame de purpurogalină la 1 g de substanță.

Pentru stabilirea activității aldehidazei, s-a determinat colorimetric azotul format în extrasul vegetal, lăsat în contact cu azotatul de sodiu 15% și acetalehidă 1%, timp de 24 ore la temperatura camerei. Rezultatul a fost exprimat în micrograme (γ) de azot la 1 g substanță.

S-a încercat și determinarea activității tirozinazei prin metoda Bach-Haen-Stern, cu soluție de tirozină și soluție tampon de fosfat cu pH = 6,8. La temperatura camerei, în interval de 24 ore nu s-a obținut nici o reacție caracteristică acestei enzime, așa încât aceasta nu a putut fi pusă în evidență.

Determinarea activității enzimaticice s-a făcut în diferite organe (rădăcini, cocean, frunze, s.a.), atât la plantele bolnave, cât și la cele sănătoase. La plantele bolnave, probele au fost luate din porțiunea infecțată și la diferite depărtări de aceasta. Rezultatele analizelor sunt date în tabelele 5 și 6, precum și în graficele din fig. 7-12.

Din aceste tabele și din reprezentările grafice, se vede că activitatea enzimatică a fost în general mai puternică în rădăcina și cocean, decât în frunze, iar în plante bolnave mai puternică decât în cele sănătoase. Diferența între activitatea enzimelor la plantele sănătoase și bolnave a fost mai mare în probele din rădăcina și cocean și mult mai mică în frunze. Această diferență a fost cu atât mai mare cu căt probele au fost luate din plante mai atestate și mai aproape de punctul de infecție, adică din ţesuturile care au suferit urmările acțiunii parazitului.

Aceste rezultate sunt numai de orientare. Prin studiul deosebirilor dintre activitatea enzimatică a soiurilor rezistențe și sensibile, prin adaptarea metodelor de analiză la materialul de cercetat și prin lărgirea cercetărilor asupra mai multor enzime, în special asupra polifenoloxidazei, se vor putea obține rezultate mai concluidente în această direcție.

TABELUL nr. 6

Rezultatul determinării activității enzimatică la plantele de varză din primul an, sănătoase și atacate de *Phoma lingam*

Varianță	Peroxidaza exprimată în mg purpurogenă/l la 1 g substanță	Catalaza exprimată în ce purmănușat de potasiu n/10 la 1 g substanță	Aldehidază exprimată în micrograme azotă la 1 g substanță
Rădăcină			—
Sănătoasă	16,3	8,1	—
Infectată slab	79,9	38,8	—
Infectată puternic	92,8	54,2	—
Baza coceanului			46
Sănătoasă	30,9	16,2	55
Infectată slab	69,0	20,1	—
Infectată puternic	173,0	24,8	—
Vîrful coceanului			—
Sănătoasă	17,2	1,6	—
Infectată slab	15,5	4,4	—
Infectată puternic	28,7	1,6	—
Frunzele interioare			—
Sănătoase	2,5	0,9	—
Infectate slab	2,5	1,9	—
Infectate puternic	10,1	1,1	—
Frunzele exterioare			—
Sănătoase	1,4	1,6	40
Infectate slab	1,7	1,7	—
Infectate puternic	2,1	0,3	45

TABELUL nr. 6

Rezultatul determinării activității enzimatică la semințe de varză și la guli, sănătoase și atacate de *Phoma lingam*

Varianță	Peroxidaza exprimată în mg purpurogenă/l la 1 g substanță	Catalaza exprimată în ce purmănușat de potasiu n/10 la 1 g substanță	Aldehidază exprimată în micrograme azotă la 1 g substanță
Semințe de varză			
Fruct sănătos cu semințe	41,9	79,3	79
Fruct atacat, cu semințe	42,4	147,0	81
Fruct puternic atacat, cu semințe	62,5	153,7	118
Semințe sănătoase	49,5	15,3	108
Semințe atacate	58,8	83,1	166
Teci sănătoase	48,5	28,3	56
Teci atacate	55,6	80,2	71
Tulpină sănătoasă	85,9	68,8	50
Tulpină atacată	101,0	68,8	58
Guli			
Tulpină sănătoasă	—	28,7	23
Tulpină atacată	—	90,7	21
Tulpină foarte puternic atacată (mumifiată)	—	135,6	140

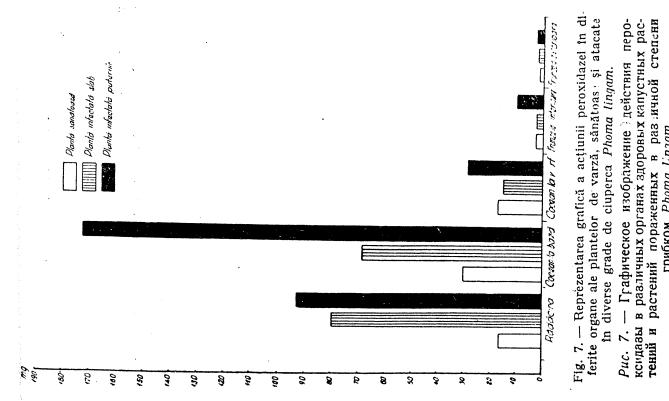


Fig. 7.— Reprezentarea grafică a acțiunii peroxidazelor în diverse organe ale planteelor de varză, sănătoase și atacate în diverse grade de cimpere. *Phoma lingam*.
Fig. 7. — Графическое изображение действия пероксидаз в различных органах (в том числе конусных ресничек и плавниковых воронок) различных растений и плавников в различных стадиях поражения *Phoma lingam*.

Fig. 8.— Reprezentarea grafică a acțiunii catalazelor în diverse organe ale planteelor de varză, sănătoase și atacate în diverse grade de cimpere. *Phoma lingam*.
Fig. 8. — Графическое изображение действия катализаз в различных органах (в том числе конусных ресничек и плавниковых воронок) различных растений и плавников в различных стадиях поражения *Phoma lingam*.

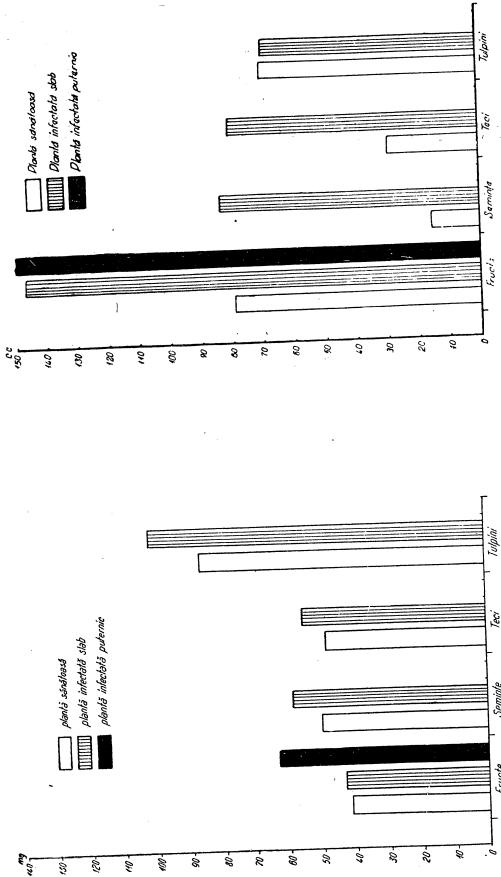


Fig. 9. — Reprezentarea grafică a acțiunii peroxidazelor în diverse organe ale semințelor de varză sănătoși și atacat în diverse grade de ciuperca *Phoma lingam*.

Rис. 9. — Графическое изображение действия пероксидаз в различных органах здоровых семянников капусты и семянников пораженных грибком *Phoma lingam*.

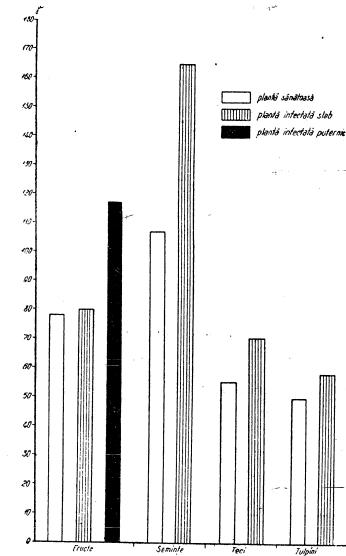


Fig. 11. — Reprezentarea grafică a acțiunii aldehydrazelor în diverse organe ale semințelor de varză roșie sănătoși și atacat de ciuperca *Phoma lingam*.

Рис. 11. — Графическое изображение действия альдегидраз в различных органах семянников красной капусты здоровых и пораженных грибком *Phoma lingam*.

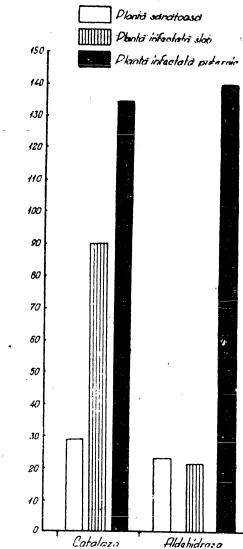


Fig. 12. — Reprezentarea grafică a acțiunii catalazelor și aldehydrazelor în tulipinile de ghin sănătoase și atacate în diverse grade de ciuperca *Phoma lingam*.

Рис. 12. — Графическое изображение действия катализы и альдегидраз в здоровых стеблях капурбани и в стеблях пораженных в различной степени грибком *Phoma lingam*.

VII. COMBATEREA PUTREGAIULUI NEGRU AL VERZEI

Avind în vedere că putregaiul negru al verzei se transmite de la un la altul, prin semințe și prin resturile de plante bolnave rămasă în pămînt, experiențele pentru stabilirea celor mai bune metode de combateră a acestei boli, se referă la semințe și sol.

I. CONTROLUL SI DEZINFECTAREA SEMINȚELOR

Procentul semințelor infectate de *Phoma lingam* este în general mic. În răsdință însă, datorită condițiilor de umiditate și temperatură, precum și desimii plantelor, un număr redus de plântute atacate, provenite din semințe bolnave, constituie un izvor bogat de infecție, care în seurt timp poate imbolnăvi majoritatea răsadurilor. Din această cauză, folosirea seminței sănătoase sau dezinfecțate prezintă o deosebită importanță în stăvilearea întinderii putregaiului negru.

Pentru controlul sănătății diferitelor probe de seminte de cruce, precum și a eficacității diferitelor tratamente, am folosit metoda germinării lor pe mediu de cartof, în vase Petri (Planșa VII). Socoțim că această metodă este cea mai bună, pe deoarece pentru că este rapidă și sigură, iar pe de altă parte este cea mai exactă în ceea ce privește stabilirea procentului de infecție. Din sămînta de varză infectată, pusă pe mediu de cartof, numai în cîteva zile se izolează ciuperca parazită, care în 6–7 zile fructifică, așa încît prezența ei se poate determina cu toată siguranță. Mișcarea ciupercii se izolează din toate semințele infectate, chiar dacă acestea nu germează, așa încît procentul de infecție este întotdeauna cel real. Metoda germinării semințelor pe mediu de cartof nu poate fi folosită însă, decit în laboratoarele care dispun de condiții corespunzătoare. De aceea am încercat să facem controlul semințelor de varză și prin însămîntarea lor în nișip sterilizat în prealabil, examinînd apoi plântutele răsărite. Prin această metodă însă, am obținut întotdeauna un procent mai redus de infecție, deoarece n-am putut lăua în considerație semințele care n-au germinat sau acelă cără plântute au pierit înainte de a ajunge la suprafață. Un alt neajuns al acestei metode constă în aceea că, pentru apariția simptomelor de boală pe plântute, sunt necesare adesea 20–25 zile, în care timp plântutele se lungesc foarte mult și cad, făcînd mai greață analiza lor.

Pentru înălțătarea acestor neajunsuri, Pivkin a (24) propune examinarea plântutelor germinate direct pe hîrtie de filtru, în vasele obișnuite de germinare. Semințele, în număr de 100 pentru fiecare probă, se pun pe hîrtie de filtru umedată și se acoperă cu un clopot de stică astupat la partea superioară cu un dop de vătă sterilă, pentru ca plântutele să fie aerisite. Înălțimea clopotului să nu fie mai mică de 4,5–5 cm, pentru că astfel plântutele se ating de clopot și pier înainte să fi apărut simptomele bolii, pentru apariția căror și în acest caz, săt necesare 20–30 zile (la temperatură de 18–22°C, în timpul zilei și 10–12°C, în timpul noptii). În acest caz, ca și în cazul germinării semințelor în nișip sterilizat, observațiunile se fac zilnic, iar plântutele bolnave se îndepărtează pe măsură ce apar, pentru ca de la ele să nu se infecteze și plântutele provenite din semințe sănătoase.

Ca material de experimentare a fost folosită sămînta de varză roșie recoltată de la Pitaru, din cultura de semințe atacăți. Pentru a avea un

procent mai mare de semințe infectate, acestea au fost recoltate numai din fructele bolnave și pe de altă parte cele recoltate numai din dreptul petelor cu picinii. Dezinfecțarea semințelor s-a făcut în săculete de tifon folosindu-se 12 variante, iar pentru comparație, s-au luat doi martori: semințe de varză sănătoase și semințe infectate dar netratate. Rezultatele obținute sint date în tabelul 7.

TABELUL nr. 7

Eficacitatea diferitelor tratamente aplicate semințelor de varză, urmărită pe mediu de cartof
în vase Petri

Nr. crt.	Varianta	Energia și facilitatea germinării a semințelor:		Procentul semințelor infectate:	
		Din dreptul petelor	Din fructe atacate	Din dreptul petelor	Din fructe atacate
1	Gramisan uscat 200 g/100 kg sămîntă .	58–60	90–92	58	16
2	Gramisan umed 100 g/100 l apă 10 minute	70–73	94–95	50	9
3	Formol 0,25 %, 15 minute .	50–52	84–86	66	0
4	Sublimat corosiv 1%, 10 minute .	80–81	84–89	40	8
5	Sublimat corosiv 1%, 30 minute .	80–82	89–94	10	0
6	Apă caldă 50°C, 20 minute .	81–84	91–96	9	0
7	Extract de usturoi 1 p. + 2 p. apă, 30 minute .	50–56	90–94	50	8
8	Extract de usturoi 1 p. + 3 p. apă, 60 minute .	81–84	84–87	63	7
9	Extract de usturoi 1 p. + 5 p. apă, 60 minute .	80–82	85–88	50	16
10	Extract de ceapă, 30 minute .	63–65	78–81	36	0
11	Extract de ceapă 1 p. + 2 p. apă, 60 minute .	75–78	86–89	16	8
12	Extract de ceapă 1 p. + 4 p. apă, 60 minute .	76–78	81–82	—	—
13	Martor infectat .	78–82	90–99	60	22
14	Martor sănătos .	—	93–96	—	0

Din acest tabel se vede că energia și facilitatea germinativă sunt în general mai scăzute la semințele bolnave față de cele sănătoase, iar la semințele recoltate din dreptul petelor, acestea sunt mult mai scăzute decit la cele recoltate la rînd din fructele bolnave. Această diferență se constată de asemenea și la martorul infectat netratat. Dintre tratamentele aplicate, formolul și extractul de ceapă curat reduc cel mai mult germinația semințelor; iar tratamentul termic dă din acest punct de vedere rezultatele cele mai bune.

În ceea ce privește eficacitatea, nici unul din tratamentele aplicate n-a avut efect total, dacă ne referim la semințele recoltate din dreptul petelor. La probele de semințe recoltate la rînd din fructele bolnave, la care procente de infecție au fost în general mai reduse, se observă și variante fără nici o sămîntă infectată. Aceasta se datorează cu siguranță, faptului că în aceste probe, sansele de infecție au fost de la început mai mici (22%), decit în cazul semințelor recoltate din dreptul petelor, la care procentul inițial de infecție a fost de 60. La fel se explică rezul-

tatele cu eficacitate totală la unele tratamente și procente reduse de infecții la altele, date de Burihiu și alții și de alții cercetători, care au experimentat cu sămîntă din culturi infecțiate, recoltată la rînd, cu sansă de infecție mult mai redusă.

Procentele cele mai mici de semințe infecțiate au fost înregistrate în cazul tratamentului termic (la 50°C , 20 minute) și cu sublimat corosiv ($1^{\circ}/\text{min}$, 30 minute). La tratamentul cu formol, procentul semințelor infecțiate a fost de 6% la probele din dreptul petelor și 0 la celelalte. Rezultatele variabile s-au obținut cu formolul și în alte încercări, ceea ce ne face să credem că acest produs este eficace în cazul semințelor cu infecție superficială și infecție din momentul în care miceliul a pătruns mai adinț în tegumentul seminței. Henderson (14), care a lucrat cu semințe de varză infecțiate superficial cu suspensii de spori de *Phoma lingam*, a avut întotdeauna rezultate de eficacitate totală, atât în aplicarea tratamentelor cu formol de 40% în diluție de 1%, cit și cu sublimat corosiv în concentrație de $1^{\circ}/\text{min}$, timp de 10 și 35 minute. Germinatia a fost redusă mult în trataamentele cu formol și în experimentele lui Henderson, fiind de 60–70% la semințele nespălate și 68–83% la cele spălate după aplicarea tratamentului, față de 95%, cit aveau semințele netratate din aceeași probă. La fel și sublimatul corosiv a redus procentul de germinare pînă la 80 la semințele nespălate și 90 la cele spălate. Prin spălarea semințelor după aplicarea tratamentelor cu formol și sublimat corosiv se obține deci un procent de germinatie mai mare și ca urmare o răsărire mai uniformă.

La aprecierea eficacității tratamentelor aplicate același lot de semințe, prin observarea plantețelor în laborator pe măsură (Planșa IX) și răsădităre de la Baza experimentală Moara Domnească și ferma alimentară Piperă, în anul 1951, s-au obținut rezultate asemănătoare (tabulă 8). Cel mai eficace și de data aceasta s-a dovedit tratamentul termic. În răsădită la fel ca și în laborator, observațiunile s-au făcut la fiecare 2-3 zile, eliminându-se plantețele bolnave pe măsură ce apăreau. Răsădirurile rămasă au fost controllate și cu fir și plantate la locul definitiv. Toate s-au dezvoltat normal și au format căpățini fără să prezinte vreun atac de *Phoma lingam*.

În concluzie, tratamentul termic al semințelor este cel mai eficace pentru combaterea putregăiului negru al verzelui, deoarece prin acesta se distrug atât micelul superficial, cît și cel din tegumentul seminței. Temperatura de tratare recomandată este de 50°C, la care semințele se tind 20–25 minute. Unii cercetători, între care și Walker (34) recomandă să se expună semințele la această temperatură chiar 30 minute. Nu toate speciile și chiar soiurile de cruciifere rezistă însă, la o durată de expunere mai mare decât 20 minute, mai cu seamă dacă semințele sunt mai vechi de un an. De aceea sunt necesare încercări preliminare pe cantități reduse de semințe din probele ce urmează și a dezinfecțate. Timpul de expunere nu poate fi redus sub 20 minute, chiar dacă temperatura se ridică la 55°C, pentru că tratamentul rămâne ineficace.

Pentru executarea tratamentelor termice este neapărată nevoie de un termometru și de supraveghere atentă. De aceea aceste tratamente nu trebuie executate individual, ci în anumite centre. Nu se vor trata odată într-un săculeț cantități mai mari de $1\frac{1}{4}$ kg sămânță. După ce au fost scoase din apa caldă, semințele se vor răci imediat prin cufundare în apă rece și se vor usca.

TABELUL nr. 8

Nr. crt.	Varianta	Procentul planșelor infecțiate la probele urmărite în	
		Laborator	Răbdătă
1	Gramisan uscat 200 g/100 kg sămânță . . .	7	6
2	Gramisan umed 100 g/100 kg apă, 10 minute	7	12
3	Formol 0,25%, 15 minute	8	5
4	Sublimat corosiv 1%, 10 minute	2	5
5	Sublimat corosiv 1%, 30 minute	0	8
6	Apă caldă 50°C, 20 minute	2	2
7	Extract de usturoi 1 p. + 2 p. apă, 30 minute	12	9
8	Extract de usturoi 1 p. + 3 p. apă, 60 minute	17	10
9	Extract de usturoi 1 p. + 5 p. apă, 60 minute	5	6
10	Extract de ceapă, 30 minute	27	11
11	Extract de ceapă 1 p. + 2 p. apă, 60 minute	19	16
12	Extract de ceapă 1 p. + 4 p. apă, 60 minute	—	8
13	Martor sămânță	0	0
14	Martor infectat	23	23

2. DEZINFECTAREA PĂMÎNTULUI DIN RĂSADNIȚĂ SI APICAREA MĂSURILOR AGROTERNICE

Pământul, prin resturile de plante bolnave ce le conține, constituie unul din izvoarele cele mai bogate de infecții, atât pentru plântușele din răsadniță, cât și pentru plantele din câmp.

În răsărității, pierderile cele mai mari se înregistrează dacă infecțiunea plăntăților provine din pământ, pentru că în acest caz, procentul plăntăților bolnave este mare chiar de la început. Datorită rezervelor masive de spori, infecțiunea cuprinde toată răsărității mult mai repede decât în cazul cînd infecțiunea provine din sămîntă. De aceea la pregătirea răsănitelor o deosebită importanță are folosirea de pământ sănătos, sau dezinfecțat.

În primăvara anului 1951, la ferma alimentară Pipera, a fost încercată eficacitatea formoului din dezinfecțarea pământului din răsadniță. Pentru aceasta, s-au folosit două răsadnițe experimentale, fiecare de cîte 3 mp, infectate puternic cu resturi de plante bolnave și cu bucăți de mediu nutritiv, purtînd fructificație ciupercă *Phoma lingam*. Una din răsadnițe a fost dezinfecțată după metoda obișnuită, cu formalină de 40%, în proporție de 100 l/100 l apă, cu care s-a umectat complet înreg străutul de pămînt. După două săptămâni, în ambele răsadnițe, s-au înșămînat diferite soiuri de varză, conopidă și gulii. La observaționi, în răsadniță dezinfecțată cu formalină, nu s-a constatat nici o plantă bolnavă, în timp ce în răsadniță mărtor cu tot astăcăzită în medie, 30% plante. Ca urmare, dezinfecțarea pămîntului din răsadniță cu formalină s-a dovedit eficace în combaterea patregăului negru al verzelui.

Aplicarea măsurilor de igienă culturală în răsadnății prezintă de asemenea o mare importanță. Pentru aceasta, răsadnățile trebuie controllate la fiecare 3—4 zile, eliminindu-se de fiecare dată toate plantele bolnave, pe măsura apariției lor. Prin această operațiune se îndepărtează din

răsădnită toate izvoarele de infecțiune și ca urmare se reduce mult procentul plantelor infectate. Folosind această metodă, în anul 1951, în răsădnitele de la Pitaru și Pipera, am îndepărtat la diferite variante 1—25% răsăduri bolnave (vezi tabelul 8). Restul de plăntuțe (75—99%), controllate fir cu fir, pentru a nu avea infecțiuni de *Phoma*, au fost plantate în cimp unde s-au dezvoltat normal și au ajuns să formeze căpătini, fără să prezinte vreun atac.

După Mans (19), rezultate bune se obțin prin stropirea răsădurilor cu zeama bordeleză 1%, folosind 5 l/mp de răsădnită.

În cimp, resturile de plante bolnave constituie de asemenea un izvor bogat de infecțiuni, pentru plantele de toate vîrstele.

Quanjer și Ritzema Bos (28, 29), considerind că infecțiunea în cimp nu poate avea loc decât în urma rănirilor produse de insecte, susțin că resturile de plante bolnave rămase în cimp nu joacă mare rol în infecțiunea plantelor. El recomandă chiar îngrăsătarea terenurilor pentru varză, cu cotoarele din culturile anilor precedenți, indiferent dacă acestea au fost sau nu infectate de *Phoma lingam*. După socotellele acestor cercetători, surplusul de recoltă obținut în urma acestor îngrăsături întrece cu mult pagubele produse de eventualele infecțiuni. Pentru prevenirea apariției putregaiului negru pe terenurile infectate, Quanjer recomandă să se combată insectele dăunătoare verzei sau să se protejeze plantele de atacul acestora. În acest scop, răsădurile înainte de plantare la locul definitiv, trebuie să fie curătate de pămînt prin spălare și apoi să fie frecate ușor pe tulpi și petiole frunzelor, pentru a se distrugă eventualele ouă depuse de insecte ca *Corthophila*, *Baris* etc. După răsărit, în jurul plantelor să se pună o mină de var. Folosind acest procedeu pe suprafete mici, Quanjer a obținut rezultate bune. Totuși, scrie mai departe Quanjer, pentru mai multă siguranță este bine să se strângă toate resturile de varză în gropi, unde acestea să fie ținute pînă ce potrezesc și apoi să fie folosite ca îngrășămînt, avind în vedere că prin putrezire sunt distrusă atât sporii ciupercii, cit și insectele.

Dennis (8) sustine de asemenea că infecțiunea din sol nu este importantă. Prillieux și Delacroix (26) din contră, recomandă ca singurul mijloc de combatere putregaiului negru al verzelui, igiena culturală (prin strîngerea și arderea resturilor de plante bolnave).

Pentru a stabili care este rolul resturilor de plante bolnave rămase pe teren, în producerea infecțiunilor și măsurile cele mai potrivite pentru împiedicarea acestor infecțiuni, au fost organizate, în anii 1948, 1949, 1950, 1951 și 1952, o serie de experiențe la stațiunea experimentală legumicola Pitaru și la ferma alimentară Pipera.

La Stațiunea experimentală legumicola Pitaru, pe terenul infectat din 1947, s-au plantat în 1948, opt soiuri de varză albă și două soiuri de varză roșie. Procentul de infecțiune la diferite soiuri a variat între 4 și 70, iar intensitatea atacului a fost notată cu +—3 (tabelul 3). În anul 1949, pe același teren curățat, deci în al treilea an de infecțiune, s-au plantat 36 soiuri de varză, conopidă, gulii și ridichi. Frecenta plantelor atacate, în anul 1949, a fost mai mare decât în anul 1948, datorită aglomerării în pămînt, a resturilor de plante infectate. Cu excepția ridichiilor, a soiului de varză roșie „cap de negru” și a conopidei din soiul „Schneeball”, care nu s-au infectat de loc, procentul de infecțiune a variat între 4—95%, majoritatea fiind cuprinsă între 25—95%. În același timp, și intensitatea

atacului a fost mai mare în anul 1949, fiind notată cu +—4 (tabelul 4). În acest an, în culturile de varză din experiență s-a constatat și un atac slab de *Baris chlorizans* Germ.

În anul 1950, experiența s-a organizat pe același teren, care era acum în al 4-lea an de infecțiune. Din această cauză, plantele aveau o dezvoltare slabă și în scurt timp, întreaga cultură a fost compromisă de atacul ciupercii *Phoma lingam* și a insectei *Baris chlorizans* Germ. În această experiență nu s-a putut delimita partea de contribuție a fiecăruia din cei doi paraziți la distrugerea culturii, așa încât datele obținute nu s-au lăsat în considerație. O experiență identică, în același an însă, a fost organizată și la Pipera.

La ferma alimentară Pipera, în anul 1950, pe terenul infectat în mod natural, din 1949, s-au delimitat două parcele de cîte 2 000 m², la 100 m depărtare între ele, restul terenului fiind cultivat cu tomate. Pe una din aceste parcele, s-a aplicat din toamnă igiena culturală, curățindu-se toate resturile de plante bolnave, care au fost împărtăsite uniform pe parcela rămasă curățată. În toamna anului 1950 s-a făcut o arătură obișnuită în regiune (de 12—15 cm adâncime). În primăvară, după ce s-a lăsat pămîntul cu cultivatorul, s-au plantat răsădurile de varză, conopidă și gulii, în total 34 soiuri, care au servit în același timp și la urmărirea rezistenței acestora la atacul ciupercii *Phoma lingam*. Fiecare variantă a fost pusă în patru repetiții cu așezare liniară, în două etaje. Pe fiecare parcelă erau cîte 6 plante de varză, așezate pe trei rînduri cu distanță de 50/40 cm. Toate lucrările de arătură, plantare, irigare, prasile, observații etc., se făceau întotdeauna întîi pe terenul căruia i se aplică igiena culturală, apoi pe celălăt pentru a nu se transporta sporii ciupercii pe picioare, unele etc.

Rezultatele observațiunilor privitoare la frecvența și intensitatea atacului sunt date în tabelul 9.

Din acest tabel se vede că pe terenul curățat din toamnă de toate resturile de plante bolnave, procentul de plante atacate a fost mult mai mare, variind la diferite specii și soiuri de crucifere între 0—37%, în medie fiind de 3% la varza creață, 7% la varza albă și conopidă, 9% la gulii și 27% la varza roșie. Pe acest teren și intensitatea atacului a fost mai redusă, fiind notată cu + sau cel mult cu 1 (cu excepția soiului Wiking la conopidă). Pe terenul curățat din toamnă și infectat suplimentar cu resturile de plante bolnave adunate de pe primul, procentul plantelor bolnave a variat între 12—100%, fiind în medie de 38% la varza albă, 47% la varza roșie, 48% la conopidă, 51% la varza creață și 83% la gulii. După specii deci, acest procent a fost de 2—5—7—9 și 19 ori mai mare decât pe terenul curățat. Intensitatea atacului a fost notată în majoritatea cauzilor cu 3 și chiar cu 4 (la gulii).

În anul 1951, s-a organizat experiența pe același teren. De data aceasta atât parcela curățată, cit și cea infectată suplimentar, au fost arătate din toamnă la adâncimi diferite și anume: jumătate la 12—15 cm și cealaltă jumătate la 22—25 cm. Întreaga suprafață a fost plantată cu varză din soiul „Liciușca”. Pentru că în anul precedent au apărut atac sporadic de *Baris chlorizans* Germ., cu scopul de a preveni compromiterea întregiei experiențe, am tratat pe fiecare parcelă cîte 400 fir, în patru repetiții, cu nitroxan. În același timp, am introduz și o variantă în care plantele au fost tratate cu scopul de a preveni atacul pe tulpi și ciupercii

TABELUL nr. 9

Nr. crt.	Soiul	Pe terenul curățat		Pe terenul necurățat și infecțat suplimentar	
		Frecvența %	Intensitatea Notă	Frecvența %	Intensitatea Notă
Varză albă					
1	Licurișca	27	1	38	3
2	Prima recoltă	12	+	37	1
3	Holländischer grosser später	12	1	33	2
4	Varză de Buzău	8	1	45	2
5	Dilmark Treib	8	1	28	3
6	Amager	4	1	66	2
7	Spina	4	+	62	3
8	Braunschweiger	4	1	43	2
9	Kopenhager Markt	4	+	12	2
10	Express	4	1	—	—
11	Minunea timpurilor	0	0	54	2
12	Juni Riesen	0	0	12	2
13	Gloria Enkhuizen	0	0	—	—
Atacul mediu		7	0,7	38	2,3
Varză creață					
1	Vertus	4	1	60	2
2	Vorbote	4	1	43	2
3	Eisenkopf	0	0	50	2
Atacul mediu		3	0,6	51	2
Varză roșie					
1	Varză de Teleorman	37	1	50	2
2	Cap de negru	17	+	45	2
Atacul mediu		27	0,7	47	2
Conopidă					
1	Wiking	17	2	45	3
2	Hercule	8	1	80	2
3	Esfurt	8	1	60	3
4	Marca depusă	8	1	28	3
5	Helios	4	1	60	2
6	Stella Nova	4	+	50	1
7	Alfa	4	1	53	2
8	Schneeball	4	1	29	2
Atacul mediu		7	1	48	2,3
Guli					
1	Englischer Weisser	21	1	75	3
2	Goliat	8	1	100	3
3	Wiener Weisser	8	1	80	4
4	Englischer Blauer	0	0	80	2
5	Dänischer Export	—	—	95	4
6	Gulii de Singeorgiu	—	—	80	3
7	Turcești	—	—	75	2
Atacul mediu		9	0,7	83	3,3

TABELUL nr. 10

Frecvența plantelor bolnave și intensitatea atacului produs de *Phoma lingam* (Tode) Desm., în experiențele de la ferma alimentară Pipera, în anul 1950

Nr. crt.	Varianta	Teren curățat		Teren în ecta, „ulterior”	
		Arau la 12—15 cm/ Arai la 22—25 cm		Arau la 12—15 cm/ Arau la 22—25 cm	
		Frecvența %	Intensitatea Notă	Frecvența %	Intensitatea Notă
1	Martor	8	1	8	+
2	Nitroxan	6	1	3	+
3	Gramisan	5	+	4	+

Din acest tabel se vede că prin aplicarea igienii culturale frecvența plantelor atacate a fost redusă de 3—5 ori, în legătură cu adâncimea arătură. De asemenea a fost redusă și intensitatea atacului. În parcela curățată de resturile de plante bolnave, nu s-a constatat nici o diferență în ceea ce privește procentul plantelor atacate și intensitatea atacului, la diferite adâncimi de arătură. În parcelele pe care nu s-a aplicat igiena culturală, frecvența plantelor bolnave a fost cu mult mai mare (40%), în partea arătă la 12—15 cm, decit pe partea arătată la 22—25 cm, în care procentul plantelor atacate a fost de 24.

La varianta cu nitroxan, frecvența plantelor atacate a fost puțin mai redusă în comparație cu martorul, intensitatea atacului însă, s-a menținut aceeași. La varianta cu gramisan, atât frecvența cit și intensitatea atacului au fost mult mai reduse. Prin aplicarea acestor tratamente în timpul plantării însă, a fost redus mult procentul de prindere, fiind necesară completarea de goluri.

La nici una din variante nu s-a constatat atacul insectei *Baris chlorizans* Germ.

În anul 1952, pe cele două parcele pe care fusese organizată experiența în anii 1950 și 1951, s-a plantat varză din soiul „Licurișca”, fără să se aplice în prealabil igiena culturală și arături diferențiate. Soiul de varză „Licurișca” a fost plantat de asemenea pe o a 3-a parcelă, egală în suprafață (2 000 mp), delimitată din același teren, din care au fost delimitate primele două parcele, în anul 1950 și pe care în anul 1950 s-au cultivat pătălăge roșii, iar în 1951 — secără.

După ultima observație, care s-a făcut la 30 iulie 1952, s-a constatat că în parcela în care nu fusese cultivată varza de 2 ani, nu s-a găsit nici

plantă atacată de *Phoma lingam*; în celelalte două parcele, pe care s-a cultivat varză din 1949, fără înfrerupere, procentul plantelor atacate a fost de 4, pe portiunea pe care în cei 2 ani de cultură a verzei, s-a aplicat igiena culturală și de 16% pe portiunea infectată suplimentar, în acești ani.

Din cauza unui accident, experiența aceasta a fost lichidată în cursul

Pe baza experiențelor expuse, se pot trage următoarele concluzii: Resturile de plante bolnave, rămasse pe teren, joacă un rol important în producerea infecțiunilor de *Phoma lingam*. Aceste infecții se pot produce și pe plante nerănite, deci în culturile în care nu există atac de insecte. Pe un teren puternic infectat, frecvența atacului poate ajunge la 100%. În urma atacului, cantitățile bolnave se reduc semnificativ.

Prin aplicarea igienii culturale, procentul plantelor bolnave se reduce în medie cel puțin de două ori, în majoritatea cazurilor însă de 4—5 ori, iar citoedema și mai mult.

Dacă se aplică igiena culturală în tot timpul perioadei de vegetație și toamna după recoltare, prin stringerea și arderea tuturor resturilor de plante și a plantelor bolnave, arătrău adință ajută foarte puțin la reducerea posibilităților de infecție. Arătrău adință ajută mult la reducerea procentului de infecție pe terenurile necurățate de resturile de plante bolnave; aceasta nu poate însă suplini igiena culturală, prin aplicarea căreia se obțin rezultate mult mai bune.

Dacă pe un teren infecțat se cultiva cei patru genuri de spori din familia Cruciferelor, rezerva de spori de *Phoma lingam* este distrusă, odată cu putrezirea resturilor de plante bolnave. Avind în vedere însă că sporiile acestui ciuperca, în țesuturile uscate, își păstrează vitalitatea pînă la 3 ani, pentru mai multă siguranță Cruciferile nu trebuie să revină pe un teren infecțat, mai devreme de acest termen.

Pentru combaterea putregăușului negru de la
 (1) recomandă stropirea lor cu zemă bordelorăză 1%, prima dată înainte de inflorescere, apoi imediat după inflorescere și la începutul maturității în lăptie.
 La stația experimentală legumică Pitaru, noi am incercat să combatem atacul produs de *Phoma lingam* în culturile de varză din primul an, aplicind două tratamente cu zemă bordelorăză, în concentrație de 1%. La observații nu s-a constatat nici o deosebire în ceea ce privește frecvența și intensitatea atacului în parcelele tratate și în cele martor, datează și posibilită faptului că tratamentele au fost aplicate cu oarecare întârziere, cind boala evoluase destul de mult. După Burilișa (5), rezultate bune se obțin plantând semicinderi la distanțe mari de culturile de varză din primul an și izolându-i de acestea, prin benzi protectori late de 5 m, din plante cu port înalt (ex. floarea soarelui, porumb). Folosind această metodă, cercetătoarea sovietică a reusit să reducă frecvența plantelor infectate la 15%, față de 60% cît s-au înregistrat în portiunea de semicinderi lipsită de bandă protectoră.

CONCLUZII

CONCLUZII

1. Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei produs de ciupere *Phoma lingam* (Tode) Desm. din grupa *Fungi Imperfekte*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaeroidaceae* a fost semnalat la noi în țară, pentru prima dată în anul 1947, fiind constatat de atunci în cîteva localități din regiune: București, Ploiești, Galați, Timișoara și Cluj.

2. Ciuperca *Phoma lingam* atacă toate organele plantelor de varză și în toate fazele de dezvoltare a acesteia, atât în primul cît și în cel de al doilea an de cultură.

3. Infecția produsă de *Phoma lingam* este locală, fiecare pată reprezentând rezultatul unei infecții aparte.

4. Infectiunea fiind locală, pe o plantă semincer nu sint atacate toate fructele și nici toate semințele, ci numai acele din dreptul petelor de pe fruct, care reprezintă rezultatul infectiunii venite din exterior.

5. Germinatia sporilor de *Phoma lingam* pe mediu nutritiv si dezvoltarea micelului se petrec cel mai bine la temperaturile cuprinse intre 16-28°C. Sub 16°C si peste 30°C, spori germinateaza cu intarziere, iar la temperaturile negative si la cele mai mari decit 36°C germinatia nu mai are loc. Daca actiunea temperaturilor negative nu este de lunga durata, spori isi păstreaza facultatea germinativa si cind revin conditiile favorabile sunt capabili sa produca noi infectiuni. In resturile uscate ale plantelor bolnave, cuperca *Phoma lingam* isi păstreaza viabilitatea mai mult anepeste.

6. Dintre diferitele specii de crucifere cultivate, cel mai puternic atac a fost obținut la gulii, varza albă și conopidă, între care nu s-a constatat aproape nici o diferență în ceea ce privește sensibilitatea la boala; mai puțin atacata este fost varza creață și varza roșie, iar ridichile nu s-au infectat deloc.

7. Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate, avind în același timp și frecvența și intensitatea atacului ridicată, au fost: „Spina” și „Liceurca”. La „Varza de Buzău”, „Juni Riesen” și „Kopenhagen Markt” frecvența plantelor bolnave a fost mare, dar intensitatea atacului redusă. La soiurile timpurii „Minunea timpurilor”, „Prima recoltă”, „Ditmars Treib” etc. nu s-au înregistrat pierderi din recoltă, nici chiar atunci cind atacul pe frunze a fost mai puternic. Aceasta se explică prin faptul că soiurile timpurii formează căpătâi intr-o perioadă de vegetație mult mai scurtă, deci înainte ca infecțiunea să ia proporții mai mari și să ducă la pierdere plantelor.

8. Dintre soiurile de gulii mai atacat a fost soiul „Wiener Weisser”, iar dintre cele de conopida soiurile „Erfurter Zwerg” și „Helios”.

9 Rolul cruciferelor spontane, în transmiterea și răspândirea putregaiului negru al verzei este de mică importanță, deoarece din 49 specii experimentate s-au infectat slab și aproape numai în seră, 4 specii: *Barbaraea vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. și *Sisymbrium austriacum* L.

10. Putregaiul negru sau uscat se transmite de la un la altul și se răspândeste prin semințe și prin resturi de plante bolnave rămase în răsădită și cimp. La răspândirea bolii contribuie vîntul și apa din ploi și irigații, care poartă la distanțe mari porțiuni din resturile plantelor bolnave, apoi insectele (*Baris chlorizans*, *Chortophila brassicae*, *Euriderma ornatum*), amimalele și a.

11. Semințele au o deosebită importanță în răspindirea putregaiului negru, chiar dacă procentul celor infectate în probele comerciale este în general foarte redus.

12. Măsurile de combatere recomandate se referă la:

12. Măsurile de combatere recomandate se referă la :
 a) Dezinfecțarea semîntelor: rezultatele cele mai bune fiind obținute prin tratarea acestora cu apă încălzită la 50°C, în care se țin 20—25 minute, după care se răcesc și se usucă. Eficacitate bună are de asemenea sublimatul

plantă atacată de *Phoma lingam*; în celelalte două parcele, pe care s-a cultivat varză din 1949, fără întrerupere, procentul plantelor atacate a fost de 4, pe portiunea pe care în cei 2 ani de cultură a verzei, s-a aplicat igiena culturală și de 16% pe portiunea infectată suplimentar, în acești ani.

Din cauza unui accident, experiența aceasta a fost lichidată în cursul

Pe baza experiențelor expuse, se pot trage următoarele concluzii: Resturile de plante bolnave, rămasse pe teren, joacă un rol important în producerea infecțiilor de *Phoma lingam*. Aceste infecții se pot produce și pe plante nerănite, deci în culturile în care nu există atac de insecte. Pe un teren puternic infecțat, frecvența atacului poate ajunge la 100%. În urma atacului, cantitatea bolnave se reduce la 10-15%.

Prin aplicarea igienii culturale, procentul plantelor bolnave se reduce în medie cel puțin de două ori, în majoritatea cazurilor însă de 4—5 ori, iar citoedată și mai mult.

Dacă pe un teren infecțat se cultivă cel puțin 2 ani, alte plante decite din familia Cruciferelor, rezerva de spori de *Phoma lingam* este distrusă, odată cu putrezirea resturilor de plante bolnave. Având în vedere însă că spori acestei ciuperci, în țesuturile uscate, își păstrează vitalitatea pînă la 3 ani, pentru mai multă siguranță Cruciferile nu trebuie să revină pe un teren infecțat, mai devreme de acest termen.

Pentru combaterea putregădului negru, (1) recomandă strigarea lor cu zeama bordoleză 1%, prima dată maturitatea în lăptie, apoi imediat după inflorescere și la începutul maturității în lăptie. La stația experimentală legumică Pitaru, noi am încercat să combatem atacul produs de *Phoma lingam* în culturile de varză din primul an, aplicind două tratamente cu zeama bordoleză, în concentrație de 1%. La observații nu s-a constatat nici o deosebire în ceea ce privește frecvența și intensitatea atacului în parcelele tratate și în cele mărite, date că rădăcina este posibil să faptul să tratelele au fost aplicate cu oarecare întârziere, cind boala evoluhease destul de mult. După Burină (5), rezultatul bune se obțin plantând semințele la distanțe mari de culturile de varză din primul an și izolându-ile de acestea, prin benzi protecțoare late de 5 m din plantă cu port înalt (ex. floarea soarelui, porumb). Folosind această metodă, cercetătoarea sovietică a reușit să reducă frecvența plantelor infestate la 15%, față de 66% cît s-au înregistrat în porțiunea de seminețe lăptite de bandă protecțoare.

CONCLUZII

1. Putregaiul negru sau putregaiul uscat al verzei produs de ciuperca *Phoma lingam* (Tode) Desm. din grupa *Fungi Imperfekte*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaeroidiaceae* a fost semnalat la noi în țară, pentru prima dată în anul 1947, fiind constatat de atunci în cîteva localități din regiunile: București, Ploiești, Galați, Timișoara și Cluj.

2. Ciuperca *Phoma lingam* atacă toate organele plantelor de varză și în toate fazele de dezvoltare a acesteia, atât în primul cît și în cel de al doilea an de cultură.

3. Infecția produsă de *Phoma lingam* este locală, fiecare pată reprezentând rezultatul unei infecții aparte.

4. Infecțiunea fiind locală, pe o plantă semineții nu sunt atacate toate fructele și nici toate semințele, ci numai acele din dreptul petelor de fruct, care reprezintă rezultatul infecțiunii venite din exterior.

5. Germinatia sporilor de *Phoma lingam* pe mediul nutritiv si dezvoltarea micelului se petrec cel mai bine la temperaturile cuprinse intre 16-28°C. Sub 16°C si peste 30°C, spori germinateaza cu intirzere, iar la temperaturile negative si la cele mai mari decat 36°C germinatia nu mai are loc. Daca actiunea temperaturilor negative nu este de lunga durata, spori isi păstreaza facultatea germinativa si cind revin conditiile favorabile sunt capabili sa producă noi infecții. În resturile uscate ale plantelor bolnave, ciupera *Phoma lingam* își păstrează viabilitatea mai multi ani.

6. Dintre diferitele specii de crucifere cultivate, cel mai puternic atac a fost obținut la guliu, varza albă și conopidă, între care nu s-a constatat aproape nici o diferență în ceea ce privește sensibilitatea la boala; mai puțin atacate au fost varza creață și varza roșie, iar ridichile nu s-au infectat deloc.

7. Dintre soiurile de varză albă, cele mai atacate, avind în același timp și frecvența și intensitatea atacului ridicată, au fost: „Spina” și „Licurișca”. La „Varza de Buzău”, „Juni Riesen” și „Kopenhagen Markt” frecvența plantelor bolnave a fost mare, dar intensitatea atacului redusă. La soiurile timpurii „Minunea timpurilor”, „Prima recoltă”, „Ditmarsch Treib” etc. nu s-au înregistrat pierderi din recoltă, nici chiar atunci cind atacul pe frunze a fost mai puternic. Aceasta se explică prin faptul că soiurile timpurii formează căpătâni într-o perioadă de vegetație mult mai scurtă, deci înainte ca infecțiunea să ia proporții mai mari și să ducă la nisipere plantei.

8. Dintre soiurile de gulii mai atacat a fost soiul „Wiener Weisser”, iar dintre cele de conopidă soiurile „Erfurter Zwerg” și „Helios”.

9. Rolul cruciferelor spontane, în transmisărea și răspândirea putregaiului negru al verzei este de mică importanță, deoarece din 49 specii experimentate s-au infectat slab și aproape numai în seră, 4 specii: *Barbarea vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. și *Sisymbrium austriacum* L.

10. Putregaiul negru sau uscat se transmite de la un la altul și se răspândeste prin semințe și prin resturi de plante bolnave rămasse în răsănită și cimp. La răspândirea bolii contribuie vîntul și apa din ploi și irigații, care poartă la distanțe mari porțiuni din resturile plantelor bolnave, apoi insectele (*Baris chlorizans*, *Chortophila brassicae*, *Euriderma ornatum*), animalele s. a.

11. Semințele au o deosebită importanță în răspîndirea putregaiului negru, chiar dacă procentul celor infectate în probele comerciale este în general foarte redus.

12. Măsurile de combatere recomandate se referă la:

a) Dezinfecție semintelor rezultatele cele mai bune fiind obținute prin tratarea acestora cu apă încălzită la 50°C , în care se țin 20—25 minute, după care se răcesc și se usuă. Eficacitate bună are de asemenea sublimatul

corosiv 1% in care semințele se tin 30 minute. Tratamentul termic are însă avantajul că distrugă micelul ciupercii parazite atât de la suprafață, cit și din tegumentul semințelor.

b) Dezinfecțarea pământului din răsadnică cu două săptămâni înainte de însemîntare, folosind formalină de 40% în concentrație de 1%.

c) Aplicarea igienii culturale atât în răsadnică, prin înălțarea răsădărilor bolnave pe măsura apariției lor, cit și în cimp, în tot timpul perioadei de vegetație și după recoltare.

d) Executarea arăturilor adînci (22—25 cm) în toamnă, după ce pe terenurile respective s-a aplicat igienă culturală, prin strîngerea și arderea resturilor de plante bolnave.

e) Respectarea asolantului, în așa fel ca pe terenul infectat cultura oricărei specii de crucifere să nu revină mai devreme de 3 ani.

f) Plantarea semințelor la distanță mai mare de culturile de varză din primul an.

BIBLIOGRAFIE

1. Arsenieva, M. V.: Fomoz korneplofov i kapusti. Sad i Ogorod, 8, 1950.
2. Borisov, V. Ia.: Vosstanovitelnaia sposobnosti kornel ranei kapusti. Sad i Ogorod, 2, 1950.
3. Budin, W.: The Canker and the dry rot Diseases of Swedes. The Review of Appl. Mycology, XIII, 8, 1934.
4. Bondariev, A. S. i Serbinov, I. L.: Bolezni iagodnih kustarnikov i ogorodnih rastenii i boriba s nimi, II, Petersburg, 1914.
5. Burzhina, E. C.: Fomoz kapusti i poriba s nimi. Sad i Ogorod, 1, 1950.
6. Clayton, E. E.: Black-leg Disease of Brussels Sprouts, Cabbage and Cauliflower. The Review of Applied Mycology, VII, 10, 1928.
7. Delacroix, G. et Maublanc, A.: Maladies parasites des plantes cultivées. Paris, 1909.
8. Dennis, R. W. G.: Notes on Seed Transmission of *Phoma lingam* in Relation to dry rot of Swedes in Scotland. Appl. Mycology, XIX, 1, 1940.
9. Doroghin, G. H. i L. N. Iačinina: Bolezni kapusti. Instrukcii dlia nabludatele. Izn. 2-e pererabotanoe izdanie. Gos. izd. s.-h. literaturi, Moskva, 1953.
10. Ferraris, T.: Trattato di Patologia e Terapia Vegetale, II, Milano, 1941.
11. Gherasimov, B. A. i Osničkina, E. A.: Vrediteli i bolezni ovozičnich kultur; 2-e pererabotanoe izdanie. Gos. izd. s.-h. literaturi, Moskva, 1953.
12. Gherasimov, B. A., Guriev, A. S., Mamajev, C. A., Osničkina, E. A. i Soboleva, V. P.: Glavneje vrediteli i bolezni ovozičnich rastenii i medoborbi s nimi. Selzhozgiz, Moskva, 1940.
13. Gibbs, J. G.: A Technique for Studying the Longevity of *Phoma lingam* in the Soil. Phytopathology, 10, 1938.
14. Henderson, M. P.: The Lack-leg Disease of Cabbage caused by *Phoma lingam* (Tode) Desm. Phytopathology, 8, 1918.
15. Höhnel, v., Fr.: Fragmente zur Mycologie, XIII Mittelung, Nr. 642—718. Sitz. d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften in Wien, Mathem.-naturw. Klasse CXX, I, 1911.
16. Hughes, W.: A Study of *Phoma lingam* (Tode) Desm., and of the „dry rot“ it Causes Particularly in Swede Turnips. The Review of Applied Mycology, XII, 8, 1933.
17. Kovacevsky, I. C.: Novi parazitni gribi za Bălgaria, IV Prinos. The Review of Appl. Mycology, XVI, 7, 1937.
18. Makrinov, I. A.: Osnovi biologiceskoi močki voloknistih rastenii. Izd. Akad. Nauk SSSR, 1949.
19. Manns, T. F.: Black-leg of Cabbage. Phytopathology, 1, 1911.
20. Miazdrikova, M. N.: Spo-obj razmene, cenia kapusti v hraniljice. Sad i Ogorod, 10, 1952.
21. Muraviova, E. P.: Morfologiceskii i anatomiceski otlicia semian vidov *Brassica* i *Spinacia*. Zapiski Otdela Semenovedenija, Otdel Semenovedenija glavnago botanicheskogo sada, IV, 2, 1928.
22. Naumov, N. A.: Spravocnik agronomu po zaščite rastenii. Oghiz. Selzhozgiz. Moskva, 1948.
23. Palilov, N. A.: O hrannenii kapusti. Sad i Ogorod, 10, 1951.
24. Pivkina, C. N.: K voprosu analiza semian kapusti na zabolevanija. Sad i Ogorod, 3, 1951.
25. Pound, S. Glen: Variability in *Phoma lingam*. Journ. of Agricultural Research, 75, 4, Washington, 1947.
26. Prillieux, E. d. et Delacroix, G.: Note sur une nouvelle espèce de *Physalospora* sur le *Phoma Brassicae*. Bull. de la Soc. myc. de France, VI, 4, 1890.
27. Prillieux, H. M.: Neue Kohlherzkrankheiten in Nord-Holland (Drehherzkrankheit, Fall sucht und Krebs). Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVII, 1907.
28. Quanjer, H. M.: Rizomkrankheiten in Nord-Holland (Drehherzkrankheit, Fall sucht und Krebs). Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVII, 1906.
29. Ritzem Bos, J.: „Krebsstrünke“ und „Fallsucht“ bei den Kohlherzkrankheiten verursacht von *Phoma olereae*. Sacc. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XVII, 1906.
30. Rostrop, E.: Phoma Angriff bei Wurzelgewächsen. Phytopathology, IV, 1894.
31. Rubin, B. A. i Arjihovskaja, E. V.: Biologicheskai harakteristika ustolivostii rastenii k mikroorganismam, Moskva, 1948.
32. Serbinov, I. L.: Bolezni kapusti. Izdanie V. A. Polikova, Tipografia A. I. Ter-Aрутюnova, Moskva, 1913.
33. Voronkevici, I. V.: Dezinfekcia semenikov kapusti. Sad i Ogorod, 4, 1951.
34. Walker, J. C.: The hot Water Treatment of Cabbage Seeds. Phytopathology, XIII, 5, 1923.
35. * * * : Perecenii vreditelej, boleznei i sorniakov s.-h. rastenii, obiektoj vnesenego karantina ustanovlenni dla SSSR na 1940 god, N C Z, Moskva, 1940.

ЧЕРНАЯ ИЛИ СУХАЯ ГНИЛЬ КАПУСТЫ

(КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ)

Черная или сухая гниль капусты, вызываемая грибом *Phoma lingam* (Tode Desm.), была впервые отмечена в Румынской Народной Республике в 1947 г. Фитопатологическое отделение Научно-исследовательского агрономического института немедленно приступило к изучению морфологии и биологии возбудителя этой болезни. Основываясь на этих исследованиях имелось в виду выработать наилучшие действенные меры борьбы с этим новым для нашей страны заболеванием.

Хотя сухая гниль капусты проникла в страну еще с 1947 г., благодаря своеобразию принятых мер фитосанитарного характера, она очень слабо распространялась; были отмечены лишь отдельные и сравнительно редкие случаи в областях Бухарест, Плоешть, Галац, Тимишоара и Клуж.

Грибок *Phoma lingam* поражает все органы растения, во всех фазах его роста, как в первом, так и во втором году и может причинять значительный ущерб. На пораженных органах появляются выцветь различной формы и размеров, обильно покрытые плодоношениями гриба. При сильном поражении стебля, разрушаются сосудистые пучки, нарушается соковыведение, вызывая увядание и гибель растения.

Наши исследования установили, что заражение грибом *Phoma lingam* местного характера, так что каждое пятно является результатом отдельной инфекции. Мицелий гриба не распространяется на большие расстояния в тканях хозяина. С пораженных прошлогодних листьев семенников, мицелий не в состоянии распространяться по цветоносу до плодов и до семян; поэтому на семенниках не наблюдается сплошного поражения плодов или семян, а поражаются лишь только семена, которые находятся

непосредственно под пятнами на плоде. В результате, процент пораженных семян незначителен, даже в случае сильного поражения семянников. Из вышесказанного ясно, что не может быть и речи об общем заражении, на котором настаивает Гендерсон (Henderson) и другие исследователи.

Оптимальная температура прорастания спор и развития грибницы на питательной среде заключается между 16 и 28°Ц. Ниже 16°Ц и выше 30°Ц прорастание замедляется, а ниже нуля и выше 36°Ц совершенно прекращается. В высоких остатках больных растений, гриб *Phoma lingam* сохраняет жизнеспособность в течение нескольких лет.

Из различных видов культивируемых крестоцветных сильнее всего поражаются кольраби, кочанная и цветная капуста; в меньшей степени поражаются савойская и красная капуста, редиска же совершенно не поражается.

Встречаемость и интенсивность поражения особенно высоки у сортов кочанной капусты "Спина" и "Ликуришка". Встречаемость велика, но интенсивность слабее у сортов "Варза де Бузу", "Юни Ризен" и "Коненгагер Март". На ранних сортах ("Минуя тимурилор", "Прима реколта", "Дитмар", "Трайб" и др.) не наблюдалось потерь урожая даже при сильном поражении листьев. Это объясняется непродолжительностью вегетационного периода ранних сортов.

Среди сортов кольраби самые чувствительные оказались сорт "Винер Вайссер", а среди сортов цветной капусты "Эрфуртер Цверг" и "Гелиос".

Было установлено, что роль дикорастущих крестоцветных в передаче и распространении сухой гнили капусты весьма незначительна; из 49-ти экспериментально зараженных видов были поражены в слабой степени и то почти исключительно в тепличных условиях, только 4 вида: *Barbara vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sisymbrium alba* L. и *Sisymbrium austriacum* L.

Черная или сухая гниль распространяется и зимует на семенах и частях больных растений, оставшихся в парниках на поле. Среди факторов благоприятствующих распространению болезни важную роль играют ветер, дожди и орошение, разносящие на значительные расстояния части больных растений; некоторые насекомые (*Baris chlorizans*, *Chortophila brasiliæ*, *Verticordia ornata*), животные и др. также способны распространять заражение.

Семена имеют особенно важное значение в распространении сухой гнили даже в случае незначительного процента зараженных семян. Это объясняется тем, что в парниках, благодаря благоприятным условиям температуры и влажности, а также и благодаря сущности посева, болезнь передается очень быстро и можетхватить в короткое время значительную часть рассады. Для предупреждения распространения болезни, необходим строгий контроль семянников. Семена неизвестного происхождения проверяются путем прорашивания на картофельном агаре или же в стерилизованном песке. Все же, имея в виду, что зараженные семена находятся в незначительном количестве и при анализе могут легко ускользнуть от наблюдения, рекомендуется систематически дезинфицировать весь посевной материал неизвестного происхождения. В наших опытах были получены вполне удовлетворительные результаты путем дезинфицирования семян в течение 20—25 минут в воде нагретой до 50°Ц, с последующим охлаждением в холодной воде и сушкой. Весьма эффективен также 1%о

PLANSA I

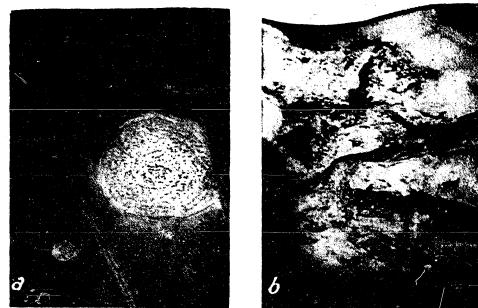
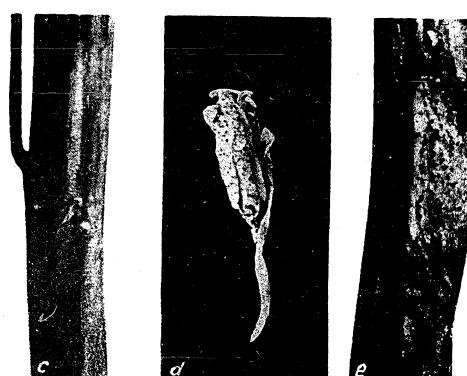


ТАБЛИЦА I



Порожни де varză mărite, cu fructificație clupercii *Phoma lingam*
a—frunze; b—сосан; c—тulpina de semințe; d—цветок; e—плод.

Плодоношения гриба *Phoma lingam* на различных частях
капустного растения (увеличено)

a—лист; b—кочерыжка; c—стебель семенина; d—цветок; e—плод.

PLANSĂ II

ТАБЛИЦА II



Diferite faze de dezvoltare a putregaiului negru pe tulpină (cocean) de varză.
Различные фазы развития черной гнили на стебле (кочерыжка) капусты

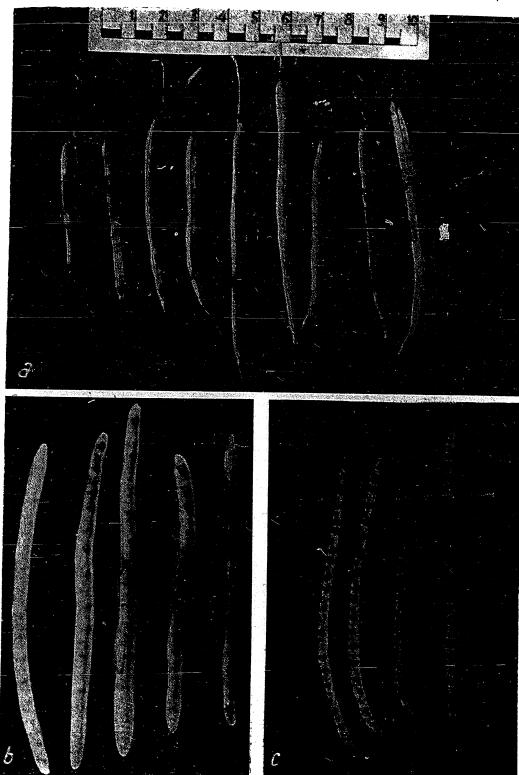
ТАБЛИЦА III



A aspectul exterior al plantelor de varză atacate de ciuperca *Phoma litigans*.
Внешний вид патогенов капусты пораженных грибком *Phoma litigans*.

PLANŞA IV

ТАБЛИЦА IV

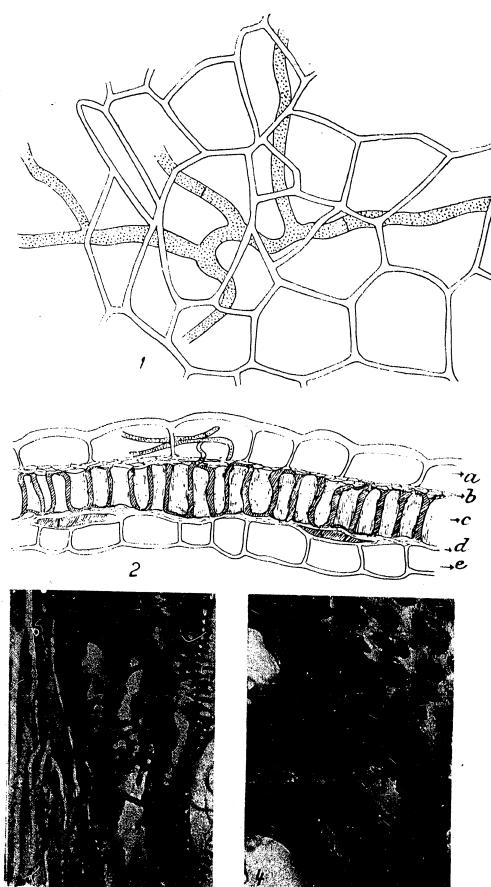


Fructe de varză atacate de ciuperca *Phoma lingam*
a — fructe întregi, cu pete; b — valvile și c — septele sănătoase și cu diferite grade de atac.

Плоды капусты пораженные грибом *Phoma lingam*:
а—цельные плоды покрытые пятнами; б—сторони; с—адоронные перегородки и перегородки
с различной степенью поражения.

PLANŞA V

ТАБЛИЦА V

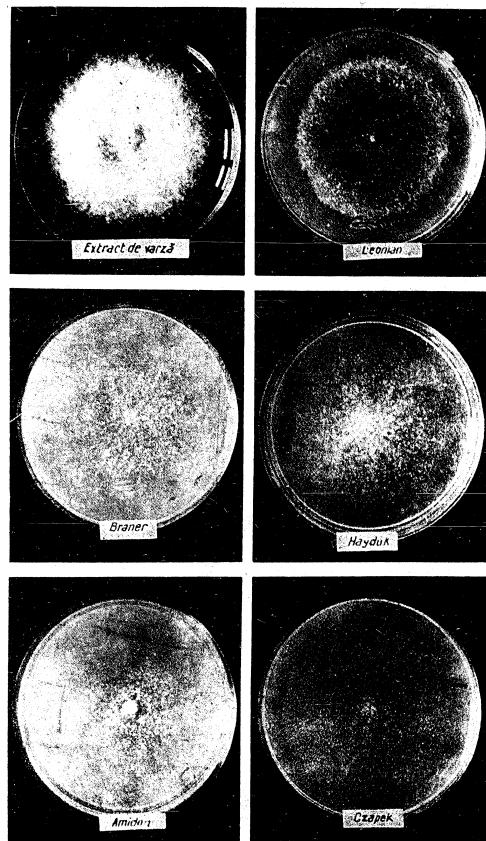


Miccelul ciupercii *Phoma lingam* în frunză (1), în legumentul seminței (2)
și în vasele conduceătoare din tulipina de varză (3, 4)

Мицелл гриба *Phoma lingam* в тканях листа (1), в семенной оболочке (2)
и в проводящих сосудах капустного стебля (3, 4).

PLANSA VI

ТАБЛИЦА VI



Cultiuri de *Phoma lingam* pe diferite medii nutritive
Культуры гриба *Phoma lingam* на различных питательных
средах.

PLANŞA VII

ТАБЛИЦА VII

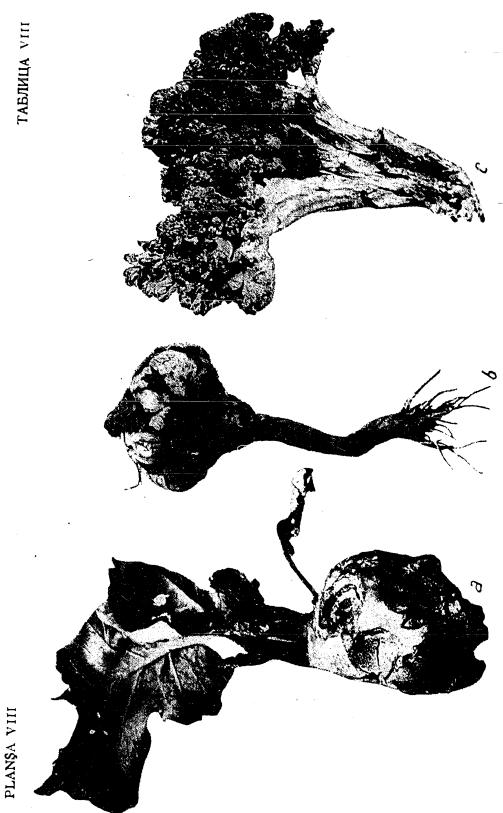


Semințe de varză încercate pe mediul de cartof
a— sănătoase; b—atacate de timoria, începe de facultate germinativă; c și d—atacate într-o fază mai învancedă.

Семена капусты испытываемые на картофельной среде
а — здоровые; б — пораженные в ранней фазе развития и потерявшие всхожесть; в и д — пораженные
в более поздней фазе.

ТАБЛИЦА VIII

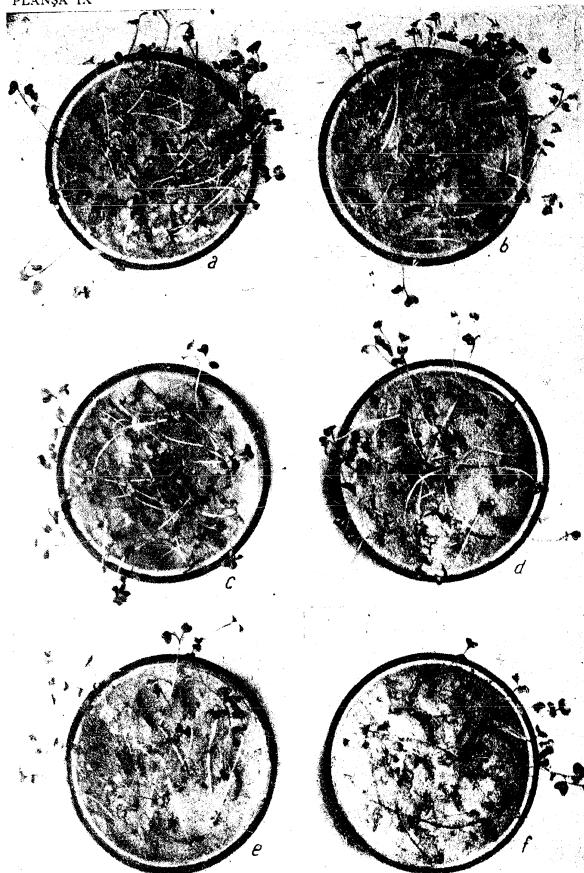
ПЛАНСА VIII



Галлы (a, b) и конопыда (c) атакие де сморчка *Phoma lingam*.
Поражения грибом *Phoma lingam* на кольраби (a, b) и цветной капусте

PLANSA IX

ТАБЛИЦА IX



Plantele de varză din semințe cu diferite tratamente
a - inarțor sănătos neînratat; b - sămîntă infectată cu virus, tratată cu un extract ob. sublimat (c), extract de usturoi 1 parte la 2 părți apă 20 minute (d), extract de coajă 1 parte la 2 părți apă, 60 minute (e) și inarțor neînratat (f).

Всходы капусты получены из обработанных различным образом семян
а — контроль неподвергшийся обработке; б — семена зараженные в естественных условиях и
обработанные горячей водой в сухожив. раствором 1 части чесночной вытяжки в 2 частях
воды в течение 30 минут (в), раствором 1 части луковой вытяжки в 2 частях воды в течение 60 минут
(г) и контроль неподвергшийся обработке (д).

раствор сулемы, в котором семена выдерживаются в течении 30 минут. Термическая обработка имеет все же то преимущество, что уничтожает мицелии паразита не только на поверхности, но и внутри оболочки семян.

Для предупреждения заражения рассады в парниках, почву следует дезинфицировать за две недели до посева 1% раствором формалина (40%). В парниках следует проводить контроль растений через каждые 2-3 дня, с целью удаления больной рассады, по мере ее обнаружения.

Применение соответствующих агротехнических приемов в течение всего вегетативного периода и после сбора урожая, значительно снижает возможность заражения. Так, например, на участках, очищенных осенью от всех остатков больных растений, процент поражения и его интенсивность в 2-5-7% и даже 19 раз меньше, чем на неочищенных. На таких участках эффект глубокой (22-25 см.) вспашки незначителен. На неочищенных участках глубокая вспашка снижает на половину процент зараженных растений. Таким образом глубокая вспашка дополняет, но не заменяет остальные мероприятия.

Возврат крестоцветных на зараженный участок не допускается ранее, чем через 3 года.

Процент зараженных семенников значительно уменьшается при пространственной изоляции от культур капусты первого года и при применении защитных 5-ти метровых полос подсолнечника, кукурузы и других высокосорных культур.

POURRITURE DES PIEDS DU CHOU
La pourriture noire ou la pourriture sèche du chou
(RÉSUMÉ)

La pourriture noire ou la pourriture sèche du chou, produite par le champignon *Phoma lingam* (Tode) Desm., a été signalée dans notre pays la première fois en 1947. A partir de cette date la Section de Phytopathologie de l'Institut de Recherches Agronomiques a commencé l'étude de la morphologie et de la biologie de cet agent pathogène.

En se basant sur le résultat de ces recherches, on s'est proposé de mettre au point les mesures prophylactiques et les moyens les plus efficaces pour combattre cette nouvelle maladie.

Bien qu'introduite depuis 1947, la pourriture noire du chou, grâce aux mesures phytosanitaires adoptées s'est très peu répandue jusqu'à présent; la maladie n'a été constatée que dans quelques localités des régions : Bucaresti, Ploesti, Galati, Timisoara et Cluj.

Le champignon *Phoma lingam* attaque tous les organes du chou et cela pendant toutes les phases de croissance de la plante; les attaques ont lieu autant en première qu'en deuxième année de culture et peuvent produire des dégâts importants. Sur les organes infectés apparaissent des taches décolorées de forme et dimensions variées, portant les fructifications du champignon. Si la tige de la plante est fortement atteinte, les vaisseaux conducteurs sont détruits, la circulation de la sève interrompue ce qui entraîne le flétrissement et la mort des plantes.

D'après nos investigations, le mycélium ne s'étend pas à grande distance dans les tissus de la plante hospitalière; lorsque ce mycélium se trouve sur les feuilles de l'année dernière (cas des porte-graines), il ne peut

cheminer à travers la tige florifère pour infecter les fruits et les graines.

Par conséquent une contamination générale de celles-ci n'est pas possible et l'infection se constate uniquement sur les graines qui se trouvent à l'endroit des taches ; chacune de celles-ci représente le résultat d'une infection provenant de l'extérieur. Aussi le pourcentage des graines infectées est en général réduit même dans le cas de porte-graines fortement attaqués.

A l'encontre de ce qu'affirme Henderson et d'autres auteurs l'infection du champignon *Phoma lingam* est donc locale, chaque tache représente le résultat d'une infection indépendante.

La germination des spores de *Phoma lingam* et le développement du mycélium sur des milieux nutritifs se produisent le mieux à des températures comprises entre 10° et 28°C. Au-dessous de 16°C et au-dessus de 30°C, la germination est retardée ; au-dessous 0° et au-dessus de 36°C, les spores ne germent pas. Dans les restes desséchés des plantes malades, le champignon germe pas. *Phoma lingam* garde sa vitalité pendant plusieurs années.

Parmi les différentes espèces de Crucifères cultivées, le chou-rave, le chou-blanc et le chou-fleur sont plus fortement attaqués. On n'a pas constaté de différences appréciables entre ces espèces en ce qui concerne leur sensibilité à la maladie. Le chou-frisé et le chou-rouge sont moins fortement attaqués, les radis restent indemnes.

Parmi les variétés de chou-blanc, certaines, comme „Spina” et „Lieucriscen”, sont les plus sensibles, l'attaque présentant une fréquence et une intensité élevées. La fréquence est élevée, mais l'intensité de l'attaque réduite chez les variétés „Chou de Buzau”, „Juni Riesen” et „Kopenhager Markt”, chez les variétés précoces „Minunea timpuriilor”, „Prima recoltă”, „Ditmarl Treib”, on n'a pas enregistré de pertes, même dans les cas d'une forte attaque sur les feuilles. Ceci s'explique par le fait que les variétés précoces ont une période de végétation beaucoup plus courte et sont récoltées avant que l'infection prenne des proportions plus grandes.

Le rôle des Crucifères spontanées dans la transmission et l'expansion de la pourriture noire du chou est peu important ; sur 49 espèces infectées de la pourriture noire du chou, 4 seulement ont été attaquées (en serre) : *Barberaea vulgaris* (L.) R. Br., *Isatis tinctoria* L., *Sinapis alba* L. et *Sisymbrium austriacum* L.

La pourriture noire se perpétue et se répand par les graines et les fragments de plantes malades restés dans les couches et le champ. Le vent, l'eau de pluie ou celle des irrigations transporte à de grandes distances les fragments de plantes malades et contribuent ainsi à la dissémination de la maladie. Certains insectes (*Baris chlorizans*, *Chortophila brassicae*, *Eurydema ornata*) ainsi que divers animaux, peuvent également répandre l'infection.

Les semences ont une grande importance dans la dissémination de la pourriture noire. Même dans le cas où le pourcentage des semences infectées est réduit, la maladie s'étend très rapidement, tout au moins dans les couches et peut contaminer la majorité des plantules grâce aux conditions d'humidité et de température autant que grâce à la densité des semis.

Pour éviter la dissémination de la pourriture noire, on doit utiliser des semences provenant de porte-graines sains. Si la provenance des

semences est inconnue, on doit procéder à un contrôle en les faisant germer sur des milieux à base d'agar additionné d'extrait de pomme de terre, ou sur du sable stérilisé. Comme les semences infectées sont d'habitude peu nombreuses et peuvent échapper à l'analyse, il vaut mieux désinfecter systématiquement toute semence de provenance inconnue.

A ce point de vue les meilleurs résultats ont été obtenus par immersion dans de l'eau chauffée à 50°C, pendant 20 à 25 minutes ; les semences sont ensuite refroidies par de l'eau froide et séchées. Le sublimé corrosif à 1% est également efficace ; on y trempre les semences pendant 30 minutes. Le traitement thermique a l'avantage de détruire le mycélium du champignon se trouvant autant à la surface qu'à l'intérieur du légume.

Les fragments de plantes malades restés dans les couches et dans les champs constituent une source importante d'infection.

Pour éviter l'infection dans les couches, on doit désinfecter la terre par la formaline (40%) en solution de 1%, deux semaines avant les semaines. Il est important, de même, de contrôler les couches tous les 2-3 jours, pour enlever toutes les plantules malades au fur et à mesure de leur apparition.

Dans les champs, on peut réduire les possibilités d'infection en supprimant au cours de la végétation, les plantes malades et en récoltant en automne, puis en brûlant tous les restes des plantes infectées. Sur un champ ainsi nettoyé, la fréquence de l'attaque ainsi que son intensité ont été de 2-9 et même de 19 fois plus faibles par rapport à un champ non nettoyé. Dans les champs nettoyés, l'enfouissement par des labours profonds (22-25 cm) est insignifiant ; au contraire, là où on n'a pas procédé au nettoyage, le pourcentage des plantes attaquées a été de moitié plus petit, par rapport aux terrains labourés superficiellement à 12-15 cm de profondeur. Il résulte que les labours profonds complètent les autres mesures sans cependant les remplacer. Sur un terrain infecté, la culture ne doit revenir avant 3 ans. L'infection des semences se réduit beaucoup si l'on plante les porte-graines à une grande distance des cultures de chou en première année et si l'on isole la parcelle cultivée par des bandes protectrices de 5 m de largeur, formées par des plantes à haute taille (tournesol, maïs etc.).



Fig. 1. — *Neovossia danubialis* Săvul. pe *Phragmites communis* Trin.

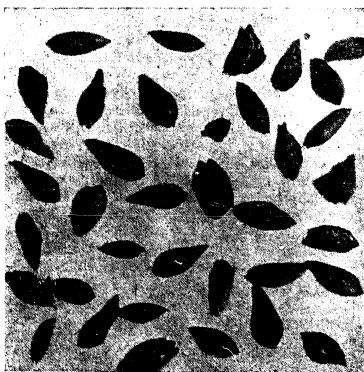


Fig. 2. — *Neovossia danubialis* Săvul. Sori.

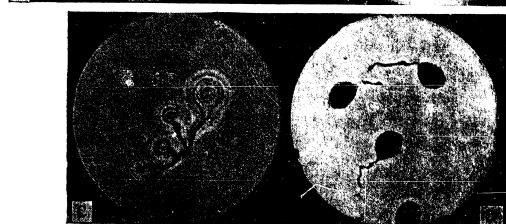
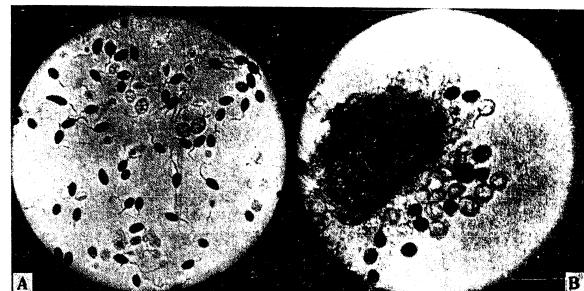


Fig. 3. — *Neovossia danubialis* Săvul.
A. Clamidiospori maturi, cu membrana reticulată ingroșată și clamidiospori nematuri, cu membrana subțire și continut vacuolizat.
B. Peretele sorului căptușit cu lice aferțile care produc clamidiospori.
C. Formarea clamidiosporilor terminali, pe ramificațiile micelului.
D. Clamidiospori maturi mari și cu apendice.

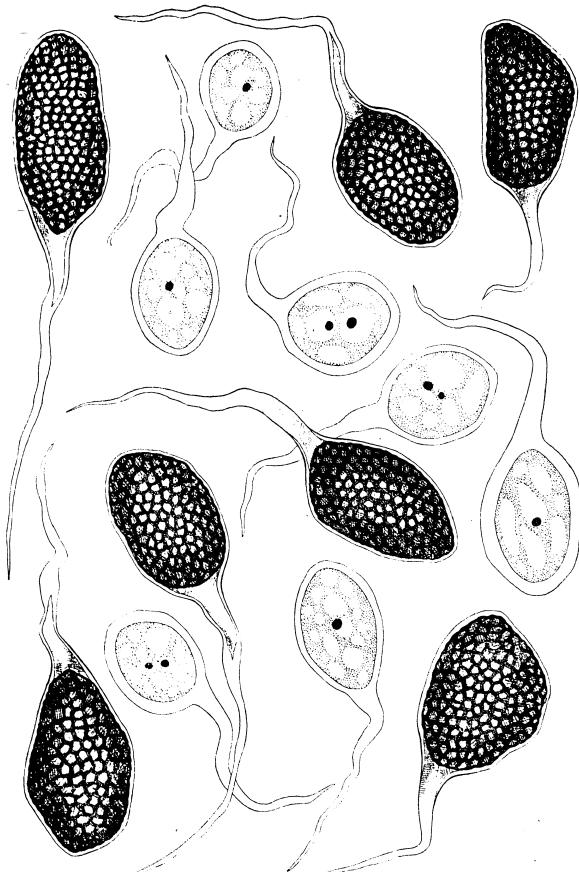


Fig. 4. — *Neovossia danubialis* Säv. Clamidospori maturi și nematuri.

executate pe un număr mare de clamidospori, dimensiunile lor se prezintă astfel:

Lungime: $\frac{21 \ 24 \ 25 \ 27 \ 30 \ 31 \ 36 \ \mu}{5 \ 26 \ 10 \ 61 \ 72 \ 40 \ 3 \text{ fr.}}$ $M = 28,16 \ \mu \ \delta = \pm 2,91 \text{ m} = \pm 0,20.$

Deci lungimea clamidosporilor variază în limite foarte mari: 21–36 μ ; cei mai mulți măsoară 27–30 μ , iar media lungimii este de 28,16 μ .

Lățime: $\frac{15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19 \ 20 \ \mu}{12 \ 26 \ 55 \ 87 \ 14 \ 4 \text{ fr.}}$ $M = 17,40 \ \mu \ \delta = \pm 1,06 \text{ m} = \pm 0,07.$

Deci și lățimea clamidosporilor variază în limite destul de mari: 15–20 μ ; cei mai mulți măsoară 17–18 μ , iar media lățimii este de 17,40 μ . Rară clamidospori sterici, amestecați printre celălăți, măsoară 17–21 μ . Clamidosporii nematuri haliini, amestecați printre clamidosporii maturi, sunt și ei în general elipsoidali, dar destul de des răniști sterici și substerici. În general sunt mai mici decât cei maturi. Dimensiunile lor se prezintă astfel:

Lungime: $\frac{15 \ 18 \ 19 \ 21 \ 22 \ 24 \ 27 \ 30 \ \mu}{1 \ 9 \ 5 \ 15 \ 1 \ 11 \ 5 \ 1 \text{ fr.}}$

Cei mai mulți măsoară 21–24 μ .

Lățime: $\frac{12 \ 13 \ 15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19 \ \mu}{2 \ 5 \ 21 \ 2 \ 1 \ 13 \ 3 \text{ fr.}}$

Cei mai mulți măsoară 15–18 μ .

Cind clamidosporii sunt puși la germinat în apă, volumul celor maturi nu se schimbă, dar al celor nematuri sporește, putând ajunge de două ori mai mare.

În ovarele de:

Phragmites communis Trin.:

În heră: raionul Tuleea — delta Dunării — 8.X.1954. Freevent.

O b s e r v a ţ i i : În țara noastră, Dunărea, inclusiv delta, are o zonă inundabilă de aproape 1 milion de ha, iar bălțile și izurile continentale ocupă și ele o suprafață mare. În aceste regiuni, stuful (*Phragmites communis* Trin.) este foarte răspândit, mai ales în delta Dunării, unde ocupă circa 262 000 ha. Înălț în prezent au fost descoperite la noi pe această Graminacee, următoarele ciuperci: dintre *Ascomycete*, *Scirrhia rimosă* (Alb. et Schw.) Fuckel (Dothideomycetidae), *Lophiostoma Arundinis* Fries (Lophiostomataceae), iar dintre *Deutromycete*, *Stagonospora elegans* (Berk.) Traub (Sphaerioidaceae), *Septoria arundinacea* Sacc. (Sphaerioidaceae), *Pirostoma circinans* (Fr.) Fuckel (Leptostromataceae), *Coniosporium Arundinis* (Corda) Sacc. (Dermatiaceae), *Torula graminicola* Corda (Dermatiacee) și *Napeliadum arundinaceum* (Corda) Sacc. (Dermatiacee). Dintre *Basidiomycete*, au fost indicate: *Puccinia Magnusiana* Körn. și *P. Phragmitis* (Schum.) Körn. Desigur că mai răniști a fi descoperite și alte ciuperci cunoscute pe această plantă gazdă în diferite țări. Dintre Ustilaginacee, sunt menționate pe *Phragmites communis* Trin. numai două specii: *Ustilago grandis* Fr., răspândit în toată Europa, ajungând la răsărit, și în Orientul îndepărtat, China și Japonia și *Neovossia jorensis* Hume et Hodson cunoscută numai din S.U.A. În toamna aceasta a fost descoperită în delta Dunării, freevent în paniculele — și anume în ovarele — de *Phragmites communis*, o nouă specie de *Neovossia*, pe care am numit-o *Neovossia danubialis* Sävul. Trebuie să

amintim mai întii că genul *Neovossia* are puține specii. Până în prezent se cunosc cu certitudine 6 specii: *Neovossia Moliniae* (Thuem.) Körn., în ovarale de *Molinia coerulea*, răspândită în Europa; *N. Barclayana* Brefeld, în ovarale de *Pennisetum triflorum* în Simla (India orientală); *N. corona* (Scrib.) Massei (sin. *Tilletia corona* Scrib.) în ovarale de *Leersia* și *Panicum*, în S.U.A.; *N. indica* (Mitra) Mundt, în ovarale de grâu în India; *N. joviensis* Hume și Hodson — și *N. danubialis* Sävul. — în R.P.R., amândouă specii în ovarale de *Phragmites communis*. Specia descoperită la noi prezintă caractere de deosebire esențiale față de corespondentul său nord-american. Mărimea clamidosporilor este caracterul distinctiv cel mai important dintre *Neovossia joviensis* și *N. danubialis*. Clamidosporii speciei americane măsoară după Clinton (North Amer. Ustilag., 444, 1904), $19-28 \times 13-19 \mu$. Liro (Ustilag. Fimlands, II, 92, 1938) dă pentru specia americană dimensiuni și mai mici la clamidospori: $18-25 \mu$. Dimensiunile maximale ale speciei americane, în ceea ce privește lungimea, nu ating cele medii ale speciei danubiene, iar în ceea ce privește lățimea, de asemenea sunt mai scăzute. Episporul clamidosporilor maturi negru-măsliniu, opac, fin arecolat, areolele neregulate pentagonale, late de $1.5-2 \mu$, mărginite de coaste înalte de circa 1μ . Dimensiunile reticulațiilor episporului sunt mai mari și mai pronunțate decât la *N. joviensis*. Episporul este înconjurat de o zonă hialină, gelatinosă, iar membrana primăriă a hifelor rămîne de asemenea ca un înveliș hialin în jurul clamidosporilor. Clamidosporii nematuri sunt în interior distinct vacuolizați și conțin două nuclei apropiate la centru, iar episporul lor este hialin, de circa $2-2.5 \mu$ gros, neted și transparent. Sterigmele (capetele generatoare de clamidospori ale hifelor) persistă atât la clamidosporii maturi, cât și la cei nematuri, formând un pedicel la partea lor posterioară, ca un apendice caudal, ceea ce dă clamidosporilor un aspect de normoloc de broască. Pedicelul subțire, de două sau trei ori mai lung decât sporul, incolor, are membrana subțire și numai spre locul de inserție al clamidosporilor, acesta este mai groasă și cu reflexe olivaceu-negre pe oarecare distanță. Dimensiunile pedicelului se prezintă după cum urmează:

Longime:	24	27	30	33	34	36	39	42	45	48	51	54	60	69	87 μ
	3	3	6	9	1	7	17	7	17	5	3	3	3	2	1 fr.

Lățime:	3	4	5	6 μ
	6	18	20	24 fr.

Aria geografică: R.P.R., localitatea indicată.

2. *Thecaphora Molluginis* Sävul. nov. spec.

Familia Aizoaceae are un singur reprezentant în flora R.P.R., *Mollugo Cerviana* (L.) Ser., care nu este atât de rară cum să aibă loc la început, ci destul de frecventă pe nisipurile temporale inundate din sudul Olteniei, în raionul Caracal și raionul Bechet.

Din localitatea Castranova (r. Caracal) și Stefan cel Mare (r. Bechet), înțărul botanist N. Roman a recoltat în anul 1953 numeroase plante de *Mollugo Cerviana* (L.) Ser., care prezintă fructele neconforme cu cele normale. Aceste exemplare mi-au fost încredințate pentru a le cerceta și nu mi-ea mai fost surpriză de a constata că «fructele» înconjurate de caliceu persistent erau în realitate sorii plini cu glomerule de spori ai unei Ustilaginee și anume, o specie de *Thecaphora*.

Sorii (fig. 5) au un înveliș membranos, negru-brun, format din țesuturile ovarului, dar căpătușă la interior de un strat gros de hife hialine, ramificate, puternic inciclate, în care se diferențiază centrifug grămezi de glomerule de clamidospori. În jurul acestor grămezi, hifele ciupercii se așeză în straturi tangențiale și înconjoră ca ață pe ghem simburele fertili, în care hifele neregulate, hialine, cu protoplasma



Fig. 5. — *Thecaphora Molluginis* Sävul. în fructe de *Mollugo Cerviana* (L.) Ser.

abundentă, cu capetele umflate, formează treptat glomerulele de clamidospori, printre care mai rămân filamente sterile în stare rudimentară, ca vestigii, în jurul glomerulelor maturi (fig. 6). Masa clamidosporilor este pusă în libertate prin ruperea neregulată a învelișului sorilor care au o culoare brun-roșiată sau feruginească. Glomerulele de clamidospori (fig. 7) maturi sunt sfere sau late-elliptice, măsoară $54-99 \times 48-72 \mu$, cele mai multe $66-72 \times 60-66 \mu$ și conțin un număr mare — $60-150$ — de clamidospori. Clamidosporii strâns legați între ei (fig. 7), ovali sau eliptici, măsoară $9-21 \times 6-12 \mu$, cei mai mulți $10,5-12 \times 9 \mu$, cu membrana brună, circa $1-1.5 \mu$ grosime, la vîrf mai îngroșată și verucoasă.

În fructele de:

Mollugo Cerviana (L.) Ser.

În teritoriul: raionul Caracal — Castranova — 12.VIII.1953; raionul Bechet — Stefan cel Mare — 7.VII.1953.

Observație: *Thecaphora Molluginis* este singura specie de *Thecaphora* parazitară pe această plantă din familia Aizoaceae.

Aria geografică: R.P.R., localitățile indicate.

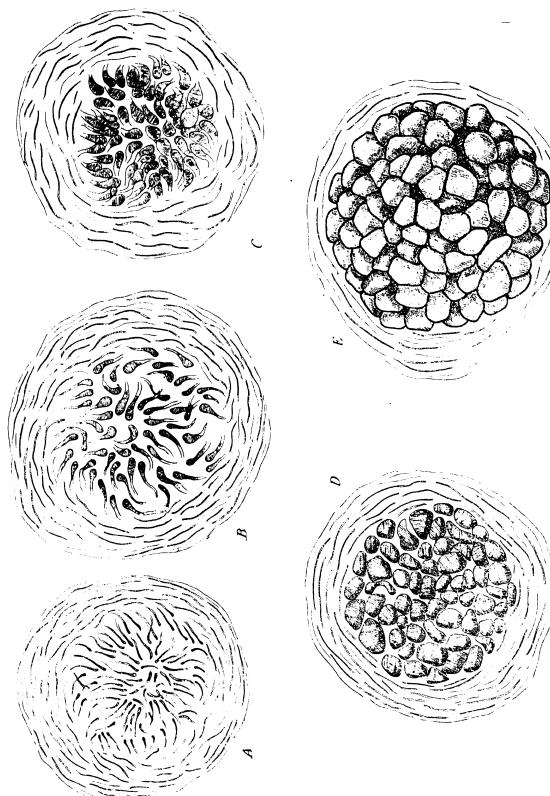


Fig. 6. — *Thecaphora Molophilis* Săvul. Stadii succesiive în dezvoltarea glomerulilor de clamidospori.

***Neovossia danubialis* Săvul. nov. spec.**

Soria varis, hic inde in paniculo sparsis, in ovariis evolutis, oratis 2–3 mm longis, basi dilatatis, apice acutatis, e gomis perspicuis, facile decidatis, sat duris, membrana deinceps irregulariter et lacertata testis, primo inclusus deinceps pulvralentis. Chlamydosporis maturis ellipsoideis, 21–36 μ fere 27–30 μ longis, 15–20 μ fere 17–18 μ latis, rarius subglobosis, episporio atro-olivaceo minime elegantissime arcuatis.

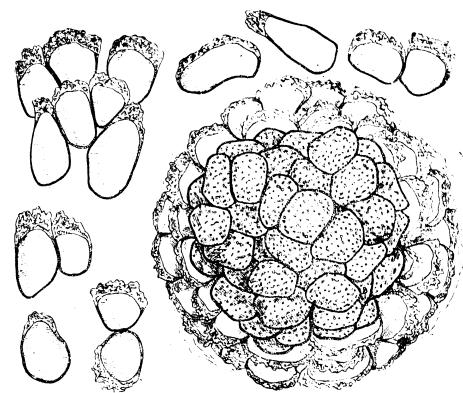


Fig. 7. — *Thecaphora Molophilis* Săvul. Un glomerul de clamidospori și clamidospori izolați.

areolis 1,5–2 μ latis, cca 1 μ altis, pentagonis subirregularibus, zona pellucida gelatinosa cincto. Chlamydosporis non maturis intermixtis, ellipsoideis, subglobosis vel globosis, intus distincte runcinolatis, centro binucleatis, 15–30 μ fere 21–24 μ longis, 12–19 μ fere 15–18 μ latis, episporio hyalino, cca 2–2,5 μ crasso, levii. Reliquiae hypharum fertilium in chlamydosporis maturis ac non maturis persistunt et stipitem formant. Stipele tenui, hyalino, basi incrassato, 24–27 μ fere 39–45 μ longo, 3–6 μ fere 5–6 μ lato, chlamydosporis duplo vel tripla longiore. Mycelii hyphis tenuibus, hyalinis, flexuosis, septatis, apice non dissolutis sed dialattis, chlamydospora strato gelatinoso circumdato formans.

Habitat in ovariis *Phragmites communis* Trin.: Romania, Delta Danubii — 8. X. 1954. Freqvens.

Thecaphora Molluginis Sävul. nov. spec.

Soris in fructibus clausis, pulvulentis, rufobrunneis: glomerulise 60—150 sporis constitutis, rotundatis vel breve ellipsoideis, 54—99×48—72 μ , fere 66—72×60—66 μ , chlamydosporis in glomerulis aucte coacerulis, ovalibus vel ellipsoideis, 9—21×6—12 μ , fere 10,5—12×9 μ , latere libero plus minusque convexis, latere adhaerente explanatis, membrana 1—1,5 μ crassa, brunnea pro maxima parte laevi, apice incrassata, verrucis praedita.

Habitat in fructibus Molluginis Cervinae (L.) Ser.: Raion. Caracal—Castranova—12. VIII. 1953; raion. Bechet—Stefan cel Mare—7.VII.1953.

NEUE USTILAGINEEN-ARTEN

VON

TR. SÄVULESCU

1. *Neovossia danubialis* Sävul. nov. spec.

Tritt als seltene, vereinzelte Soren in den Rispen der Nährpflanze (*Pragmites communis*) auf (Abb. 1). Die Soren (Abb. 2) entwickeln sich in Fruchtknoten der Wirtspflanzen und sind 2—3 mm lang, von eiformiger Form, mit erweiterter Basis und zugespitztem Wipfel, durch die Deckspelzen erkennlich, genügend hart beim Betasten, undurchsichtig, von einer dünnen Hülle umgeben, die sich aus 2—3 Schichten von parenchymatischen, sich ausweitenden Zellen zusammensetzt, die eine feine durchsichtige Membran besitzt, und in welcher sich vereinzelte Körnchen von Chlorophyll befinden (Abb. 3, B). An der Innenseite ist diese Hülle, die dem Fruchtknoten entstammt, mit einem farblosen verflochtenen Pilzgewebe belegt. Die Soren sind undurchsichtig, weil bei der Durchsichtigkeit der Sorushülle die Innensubstanz der Chlamydosporen dunkelschwarz und undurchsichtig erscheint. Die Sorushülle reisst unregelmässig auf und gibt die staubartige Masse der Chlamydosporen frei. Das Gewebe, welches die Innenseite der Sorushülle belegt, richtet seine letzten Verzweigungen strahlenförmig gegen den Mittelpunkt des Sorus, gleich Sterigmen, die an der Spitze anschwellen und Chlamydosporen bilden (Abb. 3, C). Diese sind anfänglich kugelförmig, farblos, doppelkernig, vacuolisiert und von einer gallenartigen Schicht umgeben, die auch bei ausgereiften Chlamydosporen noch vorhanden ist. Auch die Urmembran der Hyphen bleibt ebenfalls als farblose Hülle der Chlamydosporen bestehen. Einige Chlamydosporen gelangen nicht zur Reife und fallen im unreifen Zustande ab (Abb. 3, A und D; Abb. 4). In der Regel ändern diese unreifen Chlamydosporen ihre Form, verdicken ihre Membran und verwandeln sich in reife Chlamydosporen. Die Stützen der Chlamydosporen lösen sich von ihrer Basis und bilden eine Art schwanzförmiges Anhängsel an ihrer Basis (Abb. 3, A und D; Abb. 4). Auch die unreifen Chlamydosporen lösen sich auf diese Art von ihrer Basis, ändern aber nicht ihre Form, die oval oder ellipsoidisch wird, sie selbst aber bleiben farblos und behalten das kennzeichnende, schwanzförmige Anhängsel (Abb. 4). Schliesslich füllt sich der Innenraum des Sorusbeutels mit den dunklen, schwarzen Chlamydosporen, unter denen sich zahlreiche unreife farblose Chlamydosporen befinden. Die gereiften Chlamydosporen sind anfänglich im Sorus eingeschlossen, sprengen aber später dessen Hülle und machen sich in

Häufchen frei (bleiben) aber durch das schwanzförmige Anhängsel gebunden), schliesslich werden sie staubartig, sind im Allgemeinen von ellipsoidaler, seltener keule kugelartiger Form. Nach biometrischen Messungen, die an zahlreichen Chlamydosporen vorgenommen wurden, weisen sie folgende Grössenverhältnisse auf:

Länge: $\frac{21}{5} \frac{24}{26} \frac{25}{10} \frac{27}{61} \frac{30}{72} \frac{31}{10} \frac{36}{3} \mu$ $M = 28,16 \mu$ $\delta = \pm 2,91 \mu = \pm 0,20$.

Man ersieht, dass die Länge der Chlamydosporen sich in weiten Grenzen bewegt: 21–36 μ ; die meisten haben die Länge von 27–30 μ , und der Mittelwert ihrer Länge beträgt 28,16 μ .

Breite: $\frac{15}{12} \frac{16}{26} \frac{17}{55} \frac{18}{58} \frac{19}{87} \frac{20}{14} \frac{2}{4} \mu$ $M = 17,40 \mu$ $\delta = \pm 1,06 \mu = \pm 0,07$.

Somit bewegt sich auch die Breite der Chlamydosporen zwischen den genügend weiten Grenzen 15–20 μ , die meisten haben die Breite von 17–18 μ , und der Mittelwert der Breite beträgt 17,40 μ . Die seltenen Chlamydosporen in Kugelform, die sich unter die anderen mischen, messen 17–21 μ . Die unreifen farblosen Chlamydosporen die sich unter die ausgereiften mischen, sind im Allgemeinen ebenfalls von ellipsoidischer Form, bleiben aber oft in Form einer vollen oder niedergedrückten Kugel. In der Regel sind sie kleiner als die ausgereiften. Ihre Grössenmasse lassen sich auf folgende Weise darstellen:

Länge: $\frac{15}{4} \frac{18}{9} \frac{19}{5} \frac{21}{5} \frac{22}{15} \frac{24}{11} \frac{27}{11} \frac{30}{5} \mu$

In der Mehrzahl messen sie 21–24 μ .

Breite: $\frac{12}{2} \frac{13}{5} \frac{15}{21} \frac{16}{2} \frac{17}{1} \frac{18}{13} \frac{19}{3} \mu$

In der Mehrzahl messen sie 15–18 μ .

Die Membran der Chlamydosporen ist netzförmig, unregelmässig pentagonal, verdickt, die Breite der Maschen ist 1,5–2 μ und die Höhe der Maschenleisten ca 1 μ .

Setzt man die Chlamydosporen zum Keimen ins Wasser, bleibt der Umfang bei den ausgereiften unverändert, während er bei den unreifen Exemplaren zunimmt, sich sogar verdoppelt kann.

Im Fruchtknoten von:

Phragmites communis Trin.;

Herbarium: Gebiet Tuleea – im Donaudelta – 8.X.1954. Oft vorkommend.

Bemerkungen: In unserem Lande bildet die Donau, ihr Delta mit unbegrenzt, eine überschweinbare Zone von ungefähr einer Million Hektar, und auch die Schwemmegebiete und Teiche des Festlandes nehmen eine grosse Fläche ein.

In diesen Regionen ist das Schilf (*Phragmites communis*) ausserordentlich verbreitet besonders im Donaudelta, wo es etwa 262.000 Hektare einnimmt. Bisher sind auf dieser Graminacee bei uns folgende Pilze entdeckt worden: von den Ascomyceten: *Scirrhia rimosa* (Alb. et Schw.) Fueckel (Dothideaceen), *Lophiostoma Arundinis* Fries (Lepiostomataceen); von den Deutomyceten: *Stagonospora elegans* (Berk.) Trail (Sphaeroidacee), *Septoria arundinacea* Sacc. (Sphaeroidacee), *Piostoma*

circinans (Fr.) Fueckel (Leptostromataceae), *Coniosporium Arundinis* (Corda) Sacc. (Dematiacee), *Torula graminicola* Corda (Dematiacee) und *Naploplodium arundinaceum* (Corda) Sacc. (Dematiacee). Von den Basidiomyceten wurden festgestellt: *Puccinia Magnisiana* Körn. und *P. Phragmitis* (Schum.) Körn. Bestimmt werden auch andere Pilzarten entdeckt werden, die in verschiedenen Ländern auf dieser Wirtspflanze zu Hause sind. Unter den Ustilaginaceen sind auf *Phragmites communis* Trin. nur 2 Arten entdeckt: *Ustilago grandis* Fr., welche über ganz Europa verbreitet ist und im Osten, den Fernen Orient, China und Japan erreicht; *Neurossia jorensis* Hume et Hodson, die nur in den Vereinigten Staaten von Amerika bekannt ist. Im heurigen Herbst wurde im Donaudelta häufig in der Rispe, und zwar im Fruchtknoten der *Phragmites communis* eine neue Art von *Neurossia* entdeckt, welcher wir die Benennung *Neurossia danubialis* Säväl. geben. Es sei bemerkt, dass die Gattung nur wenige Arten aufweist. Gegenwärtig sind mit Bestimmung 6 Arten bekannt: *Neurossia Moliniae* (Thunem.), Körn. in den Fruchtknoten von *Molinia coerulea*, in Europa verbreitet; *N. Barclayana* Brefeld in den Fruchtknoten von *Pennisetum triflorum* in Simla (Ost-Indien) und China; *N. corona* (Scrib.) Massal. (sin *Tilletia corona* Scrib.) in den Fruchtknoten von *Leersia* und *Panicum* (in den Vereinigten Staaten); *N. indica* (Mitra) Mundk. in den Fruchtknoten von Weizen, in Indien; *N. jorensis* Hume de Hodson und *N. danubialis* Säväl. (in der Rumänischen Volksrepublik) beide Arten in den Fruchtknoten von *Phragmites communis*. Die bei uns entdeckte Art weicht in ihren Merkmalen wesentlich von der nordamerikanischen Art ab. Die Grösse der Chlamydosporen ist das wichtigste unterscheidende Merkmal zwischen *Neurossia jorensis* und *N. danubialis*. Die Chlamydosporen der amerikanischen Art messen nach Clinton (North Amer. Ustil., 444, 1904) 19–28 \times 13–19 μ . Liro (Ustil., Finnlands, II, 92, 1938) gibt für die amerikanische Art noch geringere Grösse der Chlamydosporen an: 18–25 μ . Was die Länge anbelangt, so erreicht die Grösse der Chlamydosporen an: 18–25 μ . Was die Länge anbelangt, so erreicht die amerikanische Art im maximalen Mass nicht einmal den Mittelwert der Donauart: dasselbe muss von den Breitendimensionen gesagt werden. Die Episporie der ausgereiften Chlamydosporen ist von schwarzer Olivenfarbe, undurchsichtig, mit feinen, unregelmässig pentagonalen Maschen, 1,5–2 μ breit und von ca 1 μ Höhe, Leisten begrenzt. Die Maschenleisten sind höher als bei *N. jorensis*. Die Episporie ist von einer farblosen gallennartigen Zone umgeben. Die unausgereiften Chlamydosporen sind im Innern vacuolisiert und enthalten zwei Kerne, die dem Zentrum nahelegen, die Episporie hingegen ist farblos, etwa 2–2,5 dick. Die Sterigmen-zeugenden Enden der Chlamydosporen des Pilzgewebes erhalten sich bei ausgereiften und unreifen Chlamydosporen weiter, indem sie am Hinterende ein schwanzförmiges Anhängsel als Stiel bilden, was den Chlamydosporen das Aussehen von Kaulquappen verleiht. Der Stiel ist dünn, 2–3 mal länger als die Sporen, farblos, hat eine feine Membran, die sich nur gegen den Insertionspunkt verdickt und aus einiger Entfernung betrachtet in olivenfarbigem Schwarz wiederspiegelt. Der Stiel weist folgende Grössen auf:

Länge: $\frac{24}{4} \frac{27}{3} \frac{30}{6} \frac{33}{9} \frac{34}{1} \frac{36}{7} \frac{39}{17} \frac{42}{7} \frac{45}{17} \frac{48}{5} \frac{51}{3} \frac{54}{3} \frac{60}{3} \frac{69}{3} \frac{87}{2} \mu$

Breite: $\frac{3}{6} \frac{4}{18} \frac{5}{20} \frac{6}{24} \mu$

Geogr. Verbr.: Rumänische Volksrepublik, die angegebene Ortschaft.

2. *Thecaphora Molluginis* Sävul. nov. spec.

Die Familie der Aizoaceen besitzt in der Rumänischen Volksrepublik einen einzigen Vertreter, *Mollugo Cerviana* (L.) Ser., der nicht so selten ist, wie man anfänglich glaubte, sondern recht häufig auf den zeitweilig überschwemmten Sandböden Olteniens, in den Gebieten von Caracal und Bechet, vorkommt.

In der Gegend der Ortschaften Castranova (Gebiet Caracal) und Ștefan cel Mare (Gebiet Bechet), erntete der junge Botaniker N. Roman im Jahre 1953 zahlreiche Pflanzen der *Mollugo Cerviana* deren Frucht nicht mit der normalen Frucht dieser Art übereinstimmte. Diese Exemplare wurden mir zur Untersuchung anvertraut, und nicht gering war meine Überraschung, als ich feststellte, dass diese «Früchte», von einem dauerhaften Kelch umgeben, in Wirklichkeit Soren waren, gefüllt mit Glomerulen der Sporen einer Ustilagineen-Art und zwar der Gattung *Thecaphora*.

Die Soren (Abb. 5) haben eine membranartige schwarzbraune Hülle, die aus Geweben des Fruchtknotens geformt ist, an der Innenseite aber mit einer dicken Schicht von farblosem, verzweigtem und sehr verwickeltem Gewebe ausgelegt ist, in welchem sich die Chlamydosporen-Glomeruli absetzen. Um diese unreifen Glomeruli setzt sich das Pilzgewebe in tangentialen Schichten fest und umgibt wie der Faden eines Knäuels den Fruchtkern, in welchem das unregelmäßige, farblose, mit Protoplasma gesättigte Gewebe mit angeschwollenen Enden allmählich die Chlamydosporen-Glomeruli bilden, zwischen denen sich noch sterile Fäden als rudimentäre Überbleibsel behaupten und die ausgereiften Glomeruli umgeben (Abb. 6). Die Masse der Chlamydosporen wird durch einen unregelmäßigen Riss der Hülle des Sorus frei. Sie sind von rötlich-brauner oder rostbrauner Farbe. Die Glomeruli (Abb. 7), der ausgereiften Chlamydosporen haben sphärische oder breit elliptische Form. Sie messen 54–99×48–72 μ , in der Mehrzahl 66–72×60–66 μ und enthalten zahlreiche (60–150) Chlamydosporen. Diese sind (Abb. 7) eng miteinander verbunden, oval, elliptisch oder gar verlängert, messen 9–21×6–12 μ , in der Mehrzahl 10,5–12×9 μ , haben eine braune Membran etwa 1–1,5 μ dick, am Gipfel bis 4–5 μ dicker und warzig.

In den Samenanlagen von:

Mollugo Cerviana (L.) Ser.,

Herbarium: Gebiet Caracal – Castranova – 12.VIII.1953; Gebiet Bechet – Ștefan cel Mare – 7. VII. 1953.

Bemerkung: *Thecaphora Molluginis* ist die einzige Art der parasitären Thecaphora an dieser Pflanze aus der Familie der Aizoaceen.

Geogr. Verbr.: Rumänische Volksrepublik, die angegebenen Ortschaften

BESCHREIBUNG DER ABBILDUNGEN

Abb. 1. – *Neovossia danubialis* Sävul. auf *Phragmites communis* Trin.

Abb. 2. – *Neovossia danubialis* Sävul.

Abb. 3. – *Neovossia danubialis* Sävul.

A. Reife Chlamydosporen mit verdickter netzförmiger Membran, und unreife, im Inneren

vacuolierte Chlamydosporen mit feiner Membran.

B. Sorushüle mit sterilen Hyphen, welche Chlamydosporen bilden.

C. Bildung der Terminalchlamydosporen auf den Verzweigungen des Myceliums.

D. Reife Chlamydosporen mit Ähängsel (vergr.).

Abb. 4. – *Neovossia danubialis* Sävul. Reife und unreife Chlamydosporen.

Abb. 5. – *Thecaphora Molluginis* Sävul. in Früchten von *Mollugo Cerviana* (L.) Ser.

Abb. 6. – *Thecaphora Molluginis* Sävul. Aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien der

Chlamydosporen-Haufen.

Abb. 7. – *Thecaphora Molluginis* Sävul. Ein Chlamydosporen-Haufen und einzelne

Chlamydosporen.